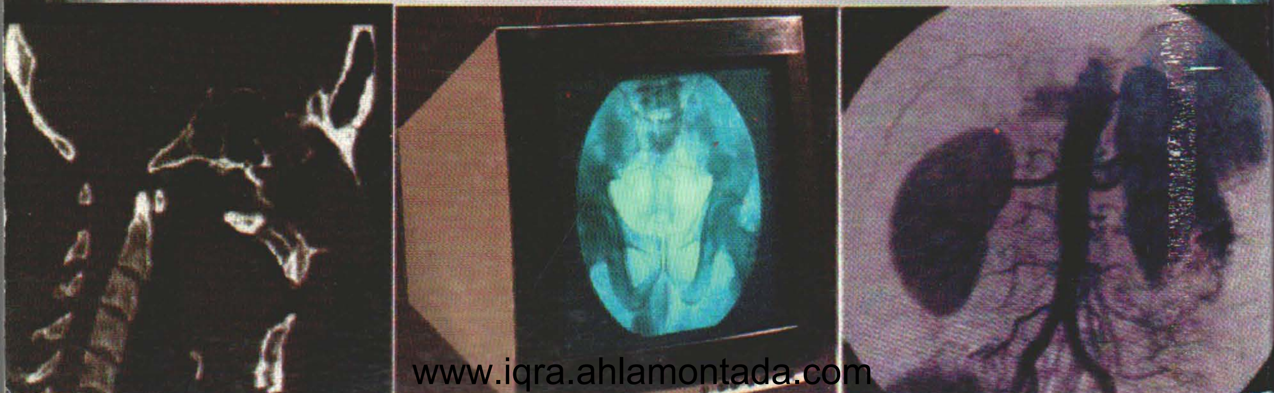
تەکنۆلۆژیای

تیشکەی ئێکس

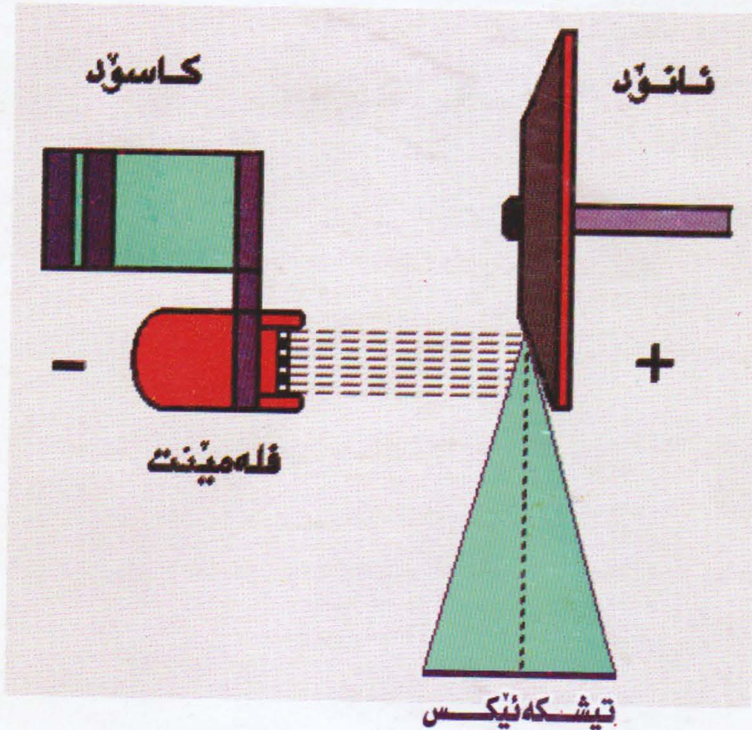
ئەندازیار

مەریوان قەفتان



تەکنۆلۆژیای

تیشکەئێکس



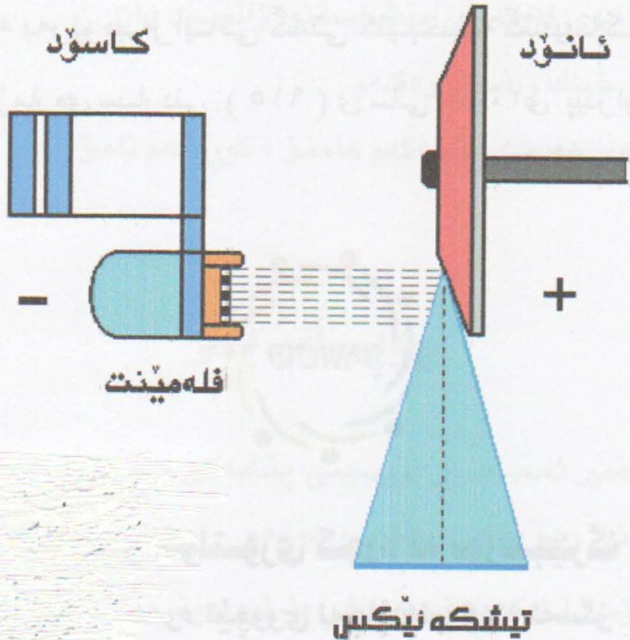
ئەندازیار

مەریوان قەفتان

تەکنۆلۆجیای

تیشکە ئێکس

تیشکی ڕۆینتگن



ئەندازیار

مەریوان قەفتان

ناوی کتێب : تەکنۆلۆجیای تیشکە ئێکس
ئامادەکردنی : مەریوان قەفتان
تایپ و وێنە : مەریوان علی و نامۆ مەریوان
وێنەی بەرگ : نامۆ قەفتان
یەکەم چاپ : ساڵی ٢٠٠٥
دووەم چاپ : ساڵی ٢٠١٦
چاپکردن : ناوەندی سارا
تیراژ : ٥٠٠ دانە

لە بەڕێوەبەرایەتی گشتی کتێبخانە گشتییەکان
ژمارەی سپاردنی (٩١٥) ی ساڵی ٢٠٠٥ی پێدراوە



ناوەندی کولتوری کورد لە نورینبێرگ
بەسوپاسەوە تێچووی لەچاپدانی گرتە ئەستۆ

کوردستان - سلێمانی

تەکنۆلۆجیای تیشکە ئێکس

پێشکەش بە

- هەموو ئەو مامۆستایانەی فێریان کردم
- گیانی پاکی ئەندازیار محەمەد فەرج علی
  مامۆستاو پسپۆری گەلەکەمان لە بواری تیشکە ئێکسدا
- ئەو کەسانەی لە هەوڵی پێشخستنی زانست دان
- دڵسۆزانی خاك و نەتەوەکەم
- هاوسەرەکەم هەرمن ، کچەکەم هامنۆ ، کوڕەکەم نامۆ

سوپاس بۆ

- بەڕێز د. ئەمیر ئەحمەد بۆ نووسینی پێشەکی و سەرنج و تێبینیەکانی ، بۆ چاپی یەکەم و دووەم
- بەڕێز مامۆستا ئەکرەم قەرەداخی بۆ نووسینی پێشەکی.
- بەڕێز مامۆستا جەمال عەبدول بۆ پێداچوونەوەی زمانەوانی.
- بەڕێز د. ئەختەر نەجمەدین بۆ تێبینییەکانی لەسەر تیشکپارێزی.

نـــاوەرۆك

پێشــەکی

زانســتی ڕادیــۆلــۆجی لـە برەودایـە ، حـاڵی حـازر یەکێکـە لـە بەشـە هـەرە گرنگـەکانی زانسـتی پزیشکی ، ئـەویش بـەهۆی ئـەو گۆڕانـە مەزنانـەی کـە بەسـەر ئامێرەکانی تیشك و دۆزینـەوەی ئـامێری تـری نەخۆشـی دۆزینـەوە ، بـەهۆی وێنـە گرتنەوە هاتووە .

لـە جیهانـدا بـە سـەدەها کتێـب هەیـە لەسـەر ئـامێری تیشـك و چۆنێتی ئـیش پـێ کردنیـان ، بەداخـەوەم کـە کتێبخانـەی کـوردی لـەم بـوارەدا هـەژارە . ئـەم هەوڵـەی ئەنـدازیار کـاك مـەریوان زۆر لـە جێـی خۆیـەتی ، دڵنیـام جێگـەی خـۆی ئەکاتـەوە لەکتێبخانەی کوردیدا .

زۆر سوپاسی کاك مەریوان ئەکەم کە داوای لێ کـردم چاوێك بـەم کتێبـەدا بخشـێنم پـێش لـە چاپ دانـی . هەڵبەتـە ئەمـە کـاری مـن نییـە کـە دەسـتکاری ئـەو وشـەو دەسـتەواژانە بکـەم کـە ئـەو بـەکاری هێنـاون بـۆ باسـی فیزیـاو پارچـەکانی ئـامێری تیشك هەروەها چوونە ناو ووردەکاری فیزیاوە ، ئەوە کاری پسپۆڕی ئـەو بوارانەیـە. بێجگە لەمانە من وای ئەبینم کە ئەم کتێبە سەرچاوەیەکی چاکە بۆ ئـەو ئەنـدازیار و کارمەندانەی کـە لـە بـواری تیشك دا کـار ئەکـەن هـەروەها دکتـۆری ڕادیولۆجی و وێنە گری تیشك زۆر کەڵك لەم کتێبە وەرئەگرن .

دەست خۆشی لە کاك مەریوان ئەکەم ، هیوادارم بەردەوام بێت لەم کارانەدا.

دکتۆر امیر احمد محمد علی

دکتۆری ڕاوێژکاری ڕادیۆلۆجی

زانستی ڕادیۆلۆجی لە برەودایە ، هاڵی حازر یەکێکە لە بەشە

هەرە گرنگەکانی زانستی پزیشکی ، ئەمەیش بە هۆی ئەو گۆڕانە

مەزنانەی کە بەسەر ئامێرەکانی تیشک و دۆزینەوەی ئامێری تری

نەخۆشی دۆزینەوە بە هۆی وێنەگرتنەوە هاتووە .

لە جیهاندا بە سەدەها کتێب هەیە لەسەر ئامێری تیشک و

چۆنیەتی پێشبینی کردنیان ، بەداخەوەم لە کتێبخانەی کوردی

لەم بوارەدا هەژارە . ئەم هەوڵەی ئەندازیار کاک دەریوان

زۆر لە جێی خۆیەتی ، دڵنیام جێگای خۆی ئەگرێتەوە لە کتێبخانەی

کوردیدا .

زۆر سوپاسی کاک دەریوان ئەکەم کە داوای لێ کردم چاوێک بەم

کتێبەدا بخشێنم پێش لە چاپ دانی . هەڵبەتە ئەوە کاری

من نییە کە دەستکاری ئەو ووشە و دەستەواژانە بکەم کە ئەو

بەکاری هێناوە بۆ باسی فیزیا و پارچەکانی ئامێری تیشک ،

هەروەها چونکە ناوی ... کاری ئینگلیزییە ، ئەوە کاری پسپۆڕی

ئەو بوارانەیە . بێگومان لە لایەن منەوە وای ئەبینم کە ئەم کتێبە

سەرچاوەیەکی چاکە بۆ ئەو ئەندازیار و کارمەندانەی کە لە بواری

تیشکدا کار ئەکەن هەروەها دکتۆری ڕادیۆلۆجی و

وێنەگری تیشک زۆر کەڵک لەم کتێبە وەرئەگرن

دەست خۆشی لە کاک دەریوان ئەکەم ، هیوادارم

بەردەوام بێت لەم جۆرە کارانەدا .

دکتۆر ئامیر ئەحمەد محەمەد عەلی

دکتۆرای پزیشکاری ڕادیۆلۆجی

لەبری پێشـــەکی

رادیـۆلـــۆژی ئـەمڕۆ جگەلـەوەی بابـەتێکی زۆر گرنگـی فیزیـای سـەردەمە ، زانسـتێکی دیـاری بـواری پزیشکیشـە و مـەودای کـارکردنی گۆڕانکارییـەکی تـەواوی بەخۆیـەوە بینیـوە و زۆر فـراوان بـووە و بەهۆیـەوە گـەلێك لـە بابەتـە نادیارەکـانی نەخۆشـی و تێکچـونە فسـیۆلۆژییەکانی جەسـتەی مرۆڤـی پـێ دەردەخرێـت و بـە هـەنگاوێکی مـەزن دادەنرێـت لـە دۆزینـەوەی گـەلێك لایـەنی شـاراوەی جەسـتەدا بەتایبـەتی وەرەمـە شـێرپەنجەییەکان و هـەموو بـارە نائاساییەکانی لەشدا ، بۆیـە زۆر دەمێکە لە وولاتـە پێشکەوتووەکانی جیهانـدا پەیمانگاو کۆلێژی تایبـەت هەیە بۆ خوێندنی بابەتەکەو پسپۆڕی تێدا هێنان. ئەوەنـدەی منـیش بـزانم ئەمـە یەکـەمین جارێکـە بەزمانـە شـیرینەکەی کـوردی کتێبێکـی ئـاوا زانسـتی و بـەم ووردەکارییـە جوانـە بنوسـرێت و کەسـێکی پسـپۆڕی مەیدانەکـە کـە خـۆی ئەنـدازیارێکی دیـاری بوارەکەیـە ، ئابـەو شـێوە زانستیە باس لەو بابەتە هەرە گرنگە بکات.

کتێبەکـەی کـاك مـەریوان قـەفتان کـە تایبەتـە بـە تـەکنۆلۆژیای تیشـکە ئێکس مەودایەکی زۆر فراوانی بابەتەکەی گرتۆتە وە، هەر لە بەکارهێنانـە جیاجیاکـانی تیشکەئێکسەوە تادەگاتە بڕەتیشك و جۆرە تیشك وسیستمی بەڕووناکی کـردن و بــەکارهێنانی کاســێت وفلۆرۆســکۆپی وفۆتۆدایــۆد و دەستنیشــانکردنی نەخۆشی لە ڕێگای ئەم تیشکەوە.

کتێبەکە زانستیە و بۆشاییەکی باش لە کتێبخانەی کوردی دا پڕدەکاتەوە.

دەستخۆشی لەنوسەرە بەڕێزەکـەی کـاك مـەریوان قـەفتان دەکـەم و ئاواتـەخوازم گەلێك کتێبی لەم جۆرەمان لە داهاتودا پێشکەش بکات.

ئەکـرەم قـــەرەداخی

ووتەیەك

زۆر دەمێك بوو لە خولیای نووسینی بابەتێك بووم سەبارەت بە بنەماكانی تیشكە ئێكس و جۆری ئامێرەكانی و قۆناغەكانی بەرەو پێشچوونی ئەم تەكنۆلۆجیا گرنگەی ئەم سەردەمە كە كاریگەرییەكی ڕاستەوخۆ و ئێجگار زۆری هەیە لەسەر تەندروستی مرۆڤ. بەداخەوە ئێمەی كورد زۆر بێ ئاگا و بێ بەشین لەم بوارە گرنگەدا بە تایبەتی لەم سەردەمەدا كە تەكنۆلۆجیای ئەم بوارە هێندە پێشكەوتوو و خێرایە ، كە زۆر بە گران ئەندازیار و تەكنیكار فریای گۆڕانكاریەكانی دەكەون ، بۆیە بە ئەركی سەر شانم زانی ئەوەی لەم ماوەی ڕابوردوودا فێری بووم لەڕێی ئیشكردن و ئەزموونی چەند ساڵە و خولی ڕاهێنان لە ناوەوە و دەرەوەی وولآت لەم كتێبەدا كۆی بكەمەوە بە هیوای ئەوەی سوود و جێگەی خۆی بگرێت بۆ ئەندازیاران و تەكنیكاران و كارمەندانی تەندروستی ئەم بوارە لە ئێستا و پاشەڕۆژدا .

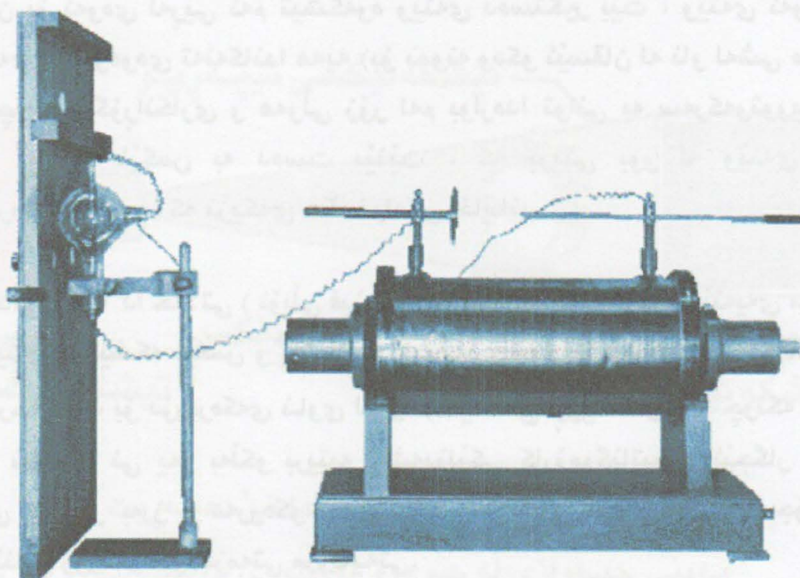
لەبەر فراوانی و ئالۆزی ئەم زانستە ، بابەتەكان زیاتر بریتین لە بنەماكانی تیشكی ئێكس و پێكهاتە و جۆری ئامێرەكان و گۆڕانكاری و بەرەو پێشچوونی ئەم بوارەی تەكنۆلۆجیا بە شێوەیەكی گشتی ، وە بۆ ئەم كارەم لە چەندەها سەرچاوە و بابەتی جیا جیا سوودمەندبووم .

جێی خۆیەتی بۆ بەرەو پێشچوونی ئەم بوارەی زانست لە نیشتمانەكەماندا ، خۆزگەی ئەوە بخوازم یەكێك لە زانكۆكانی كوردستان بیریان لە كردنەوەی كۆلێجێك یان بەشێكی تایبەت بە ئەندازەی ئامێری پزیشكی دەكردەوە.

لە كۆتاییدا هیوادارم بەم كارەم توانیبێتم خزمەتێكی گەل و نیشتمانەكەم كردبێت .

مەریوان قەفتان

دۆزەرەوەی تیشکە ئێکس	یەکەم وێنەی تیشکەئێکس
	
ولیام کۆنراد ڕۆینتگن ١٨٤٥ - ١٩٢٣	وێنەی دەستی هاوسەری زانا ڕۆینتگن



سەرەتاکانی ئامێری تیشکە ئێکس

بـەشی یـەكـەم

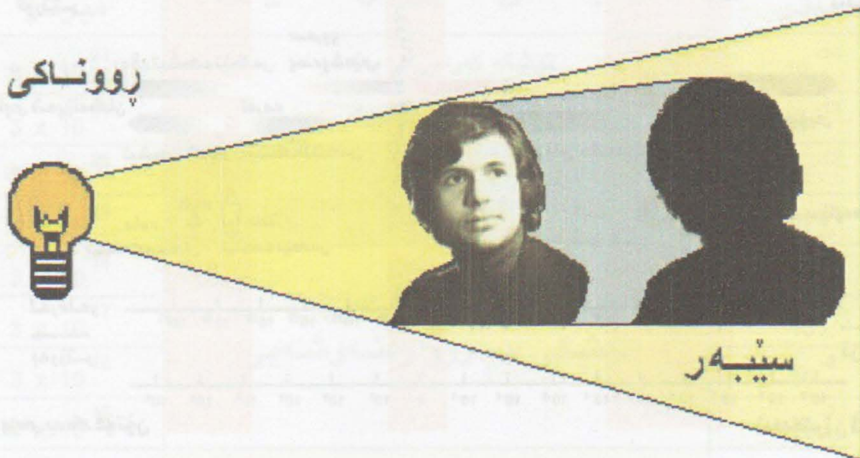
فیـزیـك و بنـەماكـانی تیشكـە ئێكـس

١ ڕۆینتـگـن و تیشـكی نـەزانـراو (X)

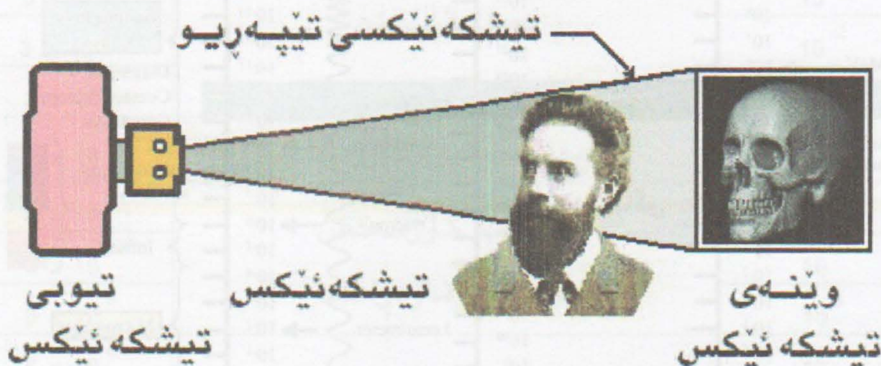
لەڕۆژی ٨ی نۆڤەمبەری ساڵی١٨٩٥ زاینیدا كاتێك زانای بەناوبانگی ئەڵمانی (*Wilhelm Conrad Roentgen*) ، سەرقاڵی لێكۆڵینەوەكانی خۆی بوو لەسەر (تیوبی كـرۆكـس) بۆ باشتر بینینی كاریگەری تیشكە كاسۆدی ئەم تیوبـە ، تاقیگەكەی خۆی تاریك كردبوو ، بەڕێكەوت لەسەر مێزەكە و لە نزیك تیوبەكەوە پلێتی فۆتۆگرافی ڕووپۆشكراو بە (*Barium Platino Cyanide*) دانرابوو پاش داپۆشینی تیوبەكە بۆ ئەوەی ڕووناكی لێدەرنەچێت و كاتێك ئیشی بە تیوبەكە كرد تێبینی شەوقێكی بێهێزی كرد لەسەر پلێتە فۆتۆگرافی یەكە ، بەنزیككردنەوەی پلێتەكە لە تیوبەكە شەوقەكە زیادی كرد ، پاش چەندین هەوڵ و چەندبارەكردنەوە بۆی دەركەوت كە جۆرە تیشكێك (كەڕووناكی نیە) لەو تیوبە دەردەچێت و ناوی نا (تیشكی X) واتە نەزانـراو پاشان بۆی دەركەوت ئەم تیشكە توانای تێپەڕبوونی (*Penetrating*) مادە جۆر بە جۆرەكانی هەیە كە ڕووناكی ئەو توانایەی نیە ، هەر لەبەر ئەم هۆیە كەوتە هەوڵدان بۆ ئەوەی لەڕێی ئەم تیشكەوە وێنەی دەستگیر بێت ، وێنەی ئەو بەش و پارچانەی لە ناوەوەی تەنەكاندا هەیە (بۆ نمونە وەكو ئێسقان لە ناو لەشی مرۆڤدا) ، پاش چەندین گۆڕانكاری و هەوڵی زۆر لەم بوارەدا توانی بە سەركەوتوویی یەكەم وێنەی تیشكە ئێكس بە دەست بێنێت ، كە بریتی بوو لە وێنەی دەستی هاوسەرەكەی خۆی ، كە نزیكەی ٣٠ خولەكی خایاند.

لە ساڵی ١٩٠١ دا خەڵاتی (نۆبڵی فیزیك) بەخشرا بەم دۆزەرە كەم وێنەیەی مرۆڤایەتی بۆ دۆزینەوەی تیشكە ئێكس و پاشان لە لایەن پرۆفیسۆر (*Albert Von Kolliker*) ەوە وەكو نرخاندنێك بۆ دۆزەرەكەی نـاوی لێنرا (تیشكی ڕۆینتـگن) ، چونكە چیتر ئەم تیشكە نەزانراو نی یەو بەڵكو بریتیە لەشەپۆلێكی كارۆموگناتیسی ئێجگار كورت بە لەرەیەی ئێجگار بەرز (هەروەكو ڕووناكی) و پاشان چووە چەندەها جۆر بواری بەكارهێنانی ڕۆژانەوە بۆ خزمەتی مرۆڤایەتی.

جیاوازی نێوان ڕووناکی و تیشکە ئێکس



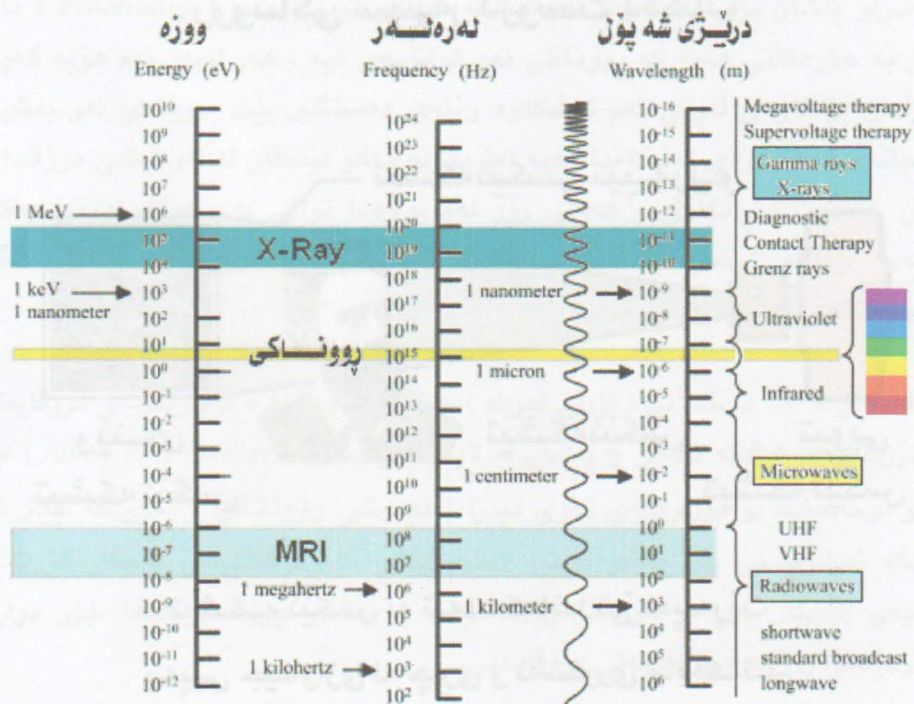
ڕووناکی سێبەر دروست دەکات



تیشکە ئێکس بە تەنەکاندا تێ دەپەڕێت

بەپێی جیاوازی لە چڕی و ئەستوری مادەکاندا


زرنگەموگناتیس سەروودەنگ
ڕووناکی
تیشکەئێکس
بەمەتر
درێژی شەپۆل
خانوو
تۆپ
بەکتریا
مۆلیکیولی ئاو
درێژتر
کورتتر
ڕووناکی بینراو
سەروو وەنەوشەیی
ڕەقە تیشکەئێکس
ناوی شەپۆلەکان
خوارسوور
شەپۆلی ڕادیۆیی
نەرمە
شەپۆلی مایکرۆیی
تیشکەئێکس
تیشکەگاما
سەرچاوەکان
ڕادیۆ FM
فرنی مایکرۆ وەیڤ
گلۆپ
ئامێری تیشکە ئێکس
مادە تیشکاوەرەکان
لەرەلەر
نزمتر
بەرزتر
ئەلەکترۆن ڤۆلت
وزەی یەک فۆتۆن


ووزە
Energy (eV)
لەرەلەر
Frequency (Hz)
درێژی شەپۆل
Wavelength (m)
1 MeV
1 keV
1 nanometer
X-Ray
ڕووناکی
MRI
1 megahertz
1 kilohertz
1 nanometer
1 micron
1 centimeter
1 kilometer
Megavoltage therapy
Supervoltage therapy
Gamma rays
X-rays
Diagnostic
Contact Therapy
Grenz rays
Ultraviolet
Infrared
Microwaves
UHF
VHF
Radiowaves
shortwave
standard broadcast
longwave

شەبەنگی ئەلەکترۆموگناتیس (جۆری تیشکەکان)

درێژی شەپۆل مەتر	شەبەنگی کارۆموگناتیس	لەرەلەر هێرتز*
10^{-14}	تیشکە گەردوونی یەکان	3×10^{22}
10^{-13}	تیشکی گاما	3×10^{21}
10^{-12}	تیشکە ئێکس	3×10^{20}
10^{-11}		3×10^{19}
10^{-10}		3×10^{18}
10^{-9}		3×10^{17}
10^{-8}	تیشکی سەروو وەنەوشەیی	3×10^{16}
10^{-7}		3×10^{15}
10^{-6}	ڕووناکی	3×10^{14}
10^{-5}		3×10^{13}
10^{-4}	تیشکە گەرمی یەکان	3×10^{12}
10^{-3}		3×10^{11}
10^{-2}	تەلەڤزیۆن	3×10^{10}
10^{-1}		3×10^{9}
1	شەپۆلی سەروو کورتەکان	3×10^{8}
10	شەپۆلە کورتەکان	3×10^{7}
10^{2}		3×10^{6}
10^{3}	شەپۆلی ناوەڕاست	3×10^{5}
10^{4}		3×10^{4}
10^{5}	شەپۆلە درێژەکان	3×10^{3}
10^{6}		3×10^{2}

* هێرتز (Hz) : بریتیە لە یەکەی پێوانی لەرەلەر - Frequency

٢ سیفاتـەكـانی تیشكـە ئێكس

١. شەپۆلێكی كورتی كارۆموگناتیسی یە وەكو ڕووناكی

٢. هەمان خێرایی ڕووناكی هەیە

٣. بەئاڕاستـەیەكی ڕێـك دەڕوات

٤. توانـای مانـەوە و بەردەوامبوونی نیە لە هەوا یان تەنەكـاندا

تەنها كاریگەری بە جێ دەهێڵێت وەكو ئـایـۆنـێـن

٥. تێپـەڕینی تەنـەكـان (گـوزەركـردن) ، (*Penetrating Substance*)

٦. دەگۆڕێت بۆ ڕووناكی

٧. هەڵمـژیـن :

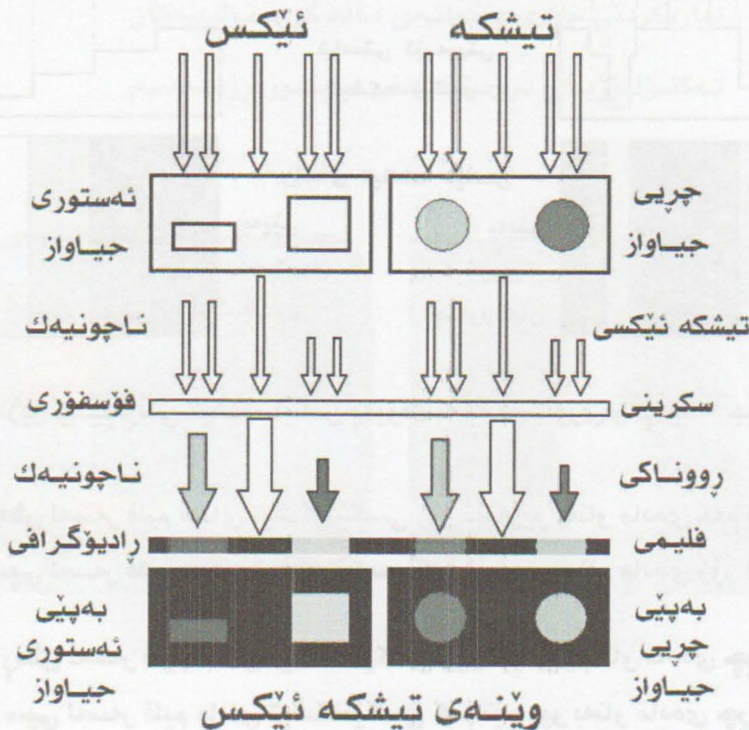
پەیوەستە بە جیاوازیی **چڕی** و **ئەستووری** تەنەكان و بڕ و **جۆری** تیشكەكە و **گەردیلەژمارەی** مادەكان ، هەڵمژینی تیشكەئێكس زیاددەكات (بە زیادبوونی چڕی و گەردیلە ژمارەی مادەكان و ئەستوورییان) ، ئەم سیفەتەی تیشكە ئێكسە كە مەترسی بۆ سەر گیانی مرۆڤ هەیە ئەویش كاریگەری تیشكە ئێكسە لە كاتی هەڵمژینی بڕێكی تیشكەكە لە لایەن خانە و ئەندامەكانی لەشی مرۆڤەوە.

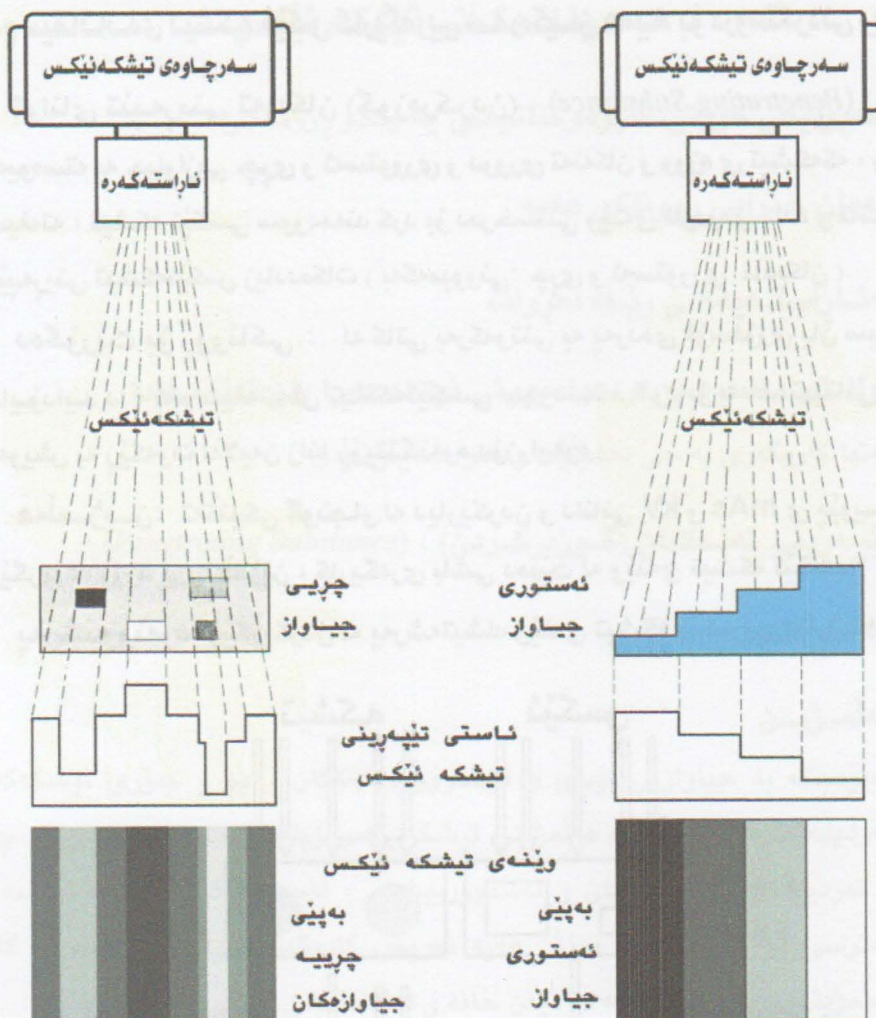
٨. پـەرشبوونـەوە:

كاتێك بەر تەنەكان دەكەوێت پەرشەتیشكی لێدەكەوێتەوە (*Scattered Radiation*) ئەمەش گرفت دروست دەكات لە كاتی دەرخستنی وێنەكاندا كە پاشان بە هۆی گریدەوە چارەسەركرا.

ئەم سیفاتانەی تیشكە ئێكس كاریگەریی سەرەكیان هەیە بۆ دروستكردنی وێنە

- **توانای تێپەڕینی تەنەكان (گوزەركردن) ، (*Penetrating Substance*) :** پەیوەستە بە جیاوازیی **چڕی** و **ئەستووری** و **دووری** تەنەكان و **ووزە** ی تیشكەكە ، وە ئەم سیفەتە ، تیشكە ئێكسی سوودمەند كرد بۆ دەرخستنی وێنەی ناوەوەی مادە و تەنەكان ، تێپەڕینی تیشكەئێكس زیاددەكات (بەكەمبوونی: چڕی و ئەستووری مادەكان).
- **دەگۆڕێت بۆ ڕووناكی :** لە كاتی بەركەوتنی بە پەردەی فۆسفۆری یان سیزیۆم ئایۆداید دا ، ئەم سیفەتەش تیشكەئێكسی سوودمەند كرد بۆ بەدەستهێنانی وێنە ئەویش بە ڕێكەوت لەلایەن زانا ڕۆینتگنەوە دۆزرایەوە .
- **هەڵمژین:** تەكنیكی **گونجاو** لە دیاریكردن و دانانی **kV** و **mAs** ی پێویست بۆ ڕێگری لە زۆرترین هەڵمژین ، كاریگەری باشی دەبێت لە وێنەی تیشكە ئێكسدا.
- **پەرشبوونەوە:** ڕێگریكردن لە پەرشەتیشك وێنەی تیشكە ئێكس ڕوونتردەكات.





بڕی هەڵمژین و تێپەڕینی تیشکە ئێکس پەیوەستە بە ئەستوری و چڕییە جیاوازەکان

وێنەی ڕەش لەسەر فلیم مانای تیشکەئێکسی زۆر تێپەڕیو بەناو مادەی کەم ئەستووردا
وێنەی سپی لەسەر فلیم مانای تیشکەئێکسی کەم تێپەڕیو بەناو مادەی زۆر ئەستووردا

وێنەی ڕەش لەسەر فلیم مانای تیشکە ئێکسی زۆر تێپەڕیو بەناو مادەی چڕی نزمدا
وێنەی سپی لەسەر فلیم مانای تیشکەئێکسی کەم تێپەڕیو بەناو مادەی چڕی بەرزدا

٣ بەکارهێنانەکانی تیشکە ئێکس :

تیشکە ئێکس لەم بوارانەدا بەکاردێت :

١. ئامێری پزیشکی بۆ دەستنیشانکردنی نەخۆشی

٢. ئامێری پزیشکی بۆ چارەسەرکردنی نەخۆشی

٣. پشکنینی کەل وپەل لە فرۆکەخانە و خاڵە سنوورییەکاندا

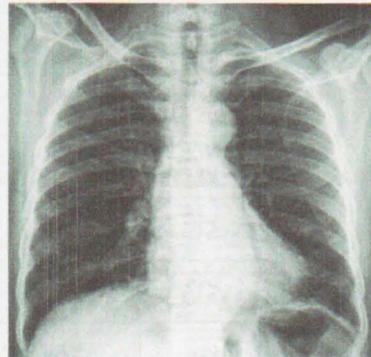
٤. مایکرۆسکۆپی تیشکە ئێکس بۆ بینینی وردکە پێکهاتە ناوەکیەکان

٥. تەکنیکی تاقیکردنەوەی مادەکان

٦. دیاریکردنی جۆری پێکهاتەی مادە کریستاڵییەکان

٧. تەکنۆلۆژیای دروستکردنی مایکرۆپرۆسێسەر





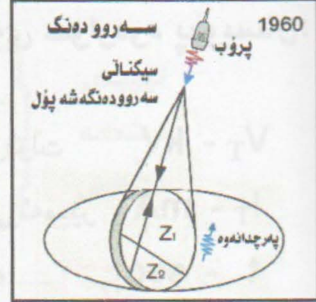
سیستەمەكـانی بینیـن :

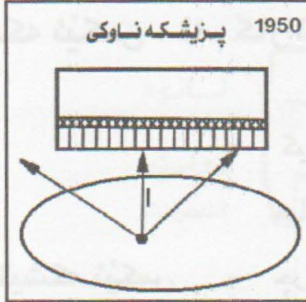
مەبەست لە سیستەمەكانی بینین بریتیە لەو بیرۆكە و ئامێرانەی ، بەش و ئەندامەكانی ناوەوەی لەشی مرۆڤی پێدەبینرێت و دەكرێتە وێنە بە شێوەی جیاواز بۆ دەرخستنی گرفت و كێشە جەستەییەكان ، وەكو ئامێرەكانی تیشكەئێكس و سی تی سكانەر و زرنگەموگناتیس و پزیشكە ناوكی و ئامێری سۆنار ، هەریەكە لەم سیستمانە گرنگی و تایبەتی خۆی هەیە بەپێی بەش و ئەندامەكانی لەشی مرۆڤ ، بێئەوەی لە گرنگی و بەهای یەكتر كەمبكەنەوە ، خشتەی خوارەوە بەراوردێكە لە نێوانیـاندا :

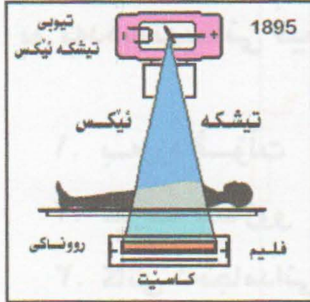
بەراوردی بینینی ئەندامەكانی لەش لەنێوان سیستەمەكانی بینیندا

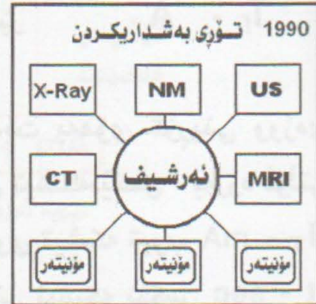
جۆری ئامێر	سەروو دەنگ	تیشكە ئێكس	سی تی سكانەر	زرنگەموگناتیس	پزیشكەناوكی
گورچیلە	زۆر باش	باش	زۆر باش	باش	كەم
جگەر	زۆر باش	ناكرێت	زۆر باش	باش	كەم
سپڵ	زۆر باش	باش	كەم	باش	كەم
زراو	زۆر باش	باش	كەم	باش	كەم
دڵ	زۆر باش	باش	زۆر باش	باش	زۆر باش
پەنكریاس	باش	ناكرێت	كەم	باش	كەم
مەمك	باش	باش	باش	باش	باش
قوڕگ	باش	باش	باش	كەم	باش
مێشك	كەم	باش	زۆر باش	زۆر باش	زۆر باش
گەدە	كەم	زۆر باش	كەم	ناكرێت	ناكرێت
ڕیخۆڵە	كەم	زۆر باش	كەم	ناكرێت	ناكرێت
سی ی	ناكرێت	زۆر باش	زۆر باش	باش	باش
ئێسك	ناكرێت	زۆر باش	زۆر باش	باش	باش

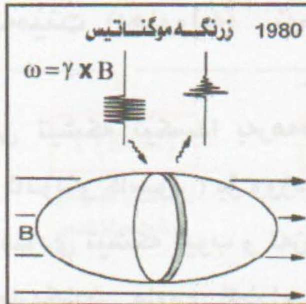
سیستەمەکانی بینین













بەراوردێك لە نێوان تیشکە ئێکس و سیستەمەکانی تری بینین

جۆری ئامێر	سەروو دەنگ	تیشکە ئێکس	سی تی سکانەر	زرنگەموگناتیس	پزیشکە ناوەکی
بەهۆی	میکانیکە شەپۆل	تیشکە ئێکس	تیشکە ئێکس	بواری موگناتیس	تیشکی گاما
لەلایەن	کریستالی پیزۆ	تیشکە تیوب	تیشکە تیوب	کۆیلی موگناتیس	ئایزۆ تۆپ
نرخ	هەرزان	هەرزان	گران	گران	گران
دانان	ئاسان	ئاسان	ئالۆز	ئالۆز	ئالۆز
کاریگەریی	نییە لەژێر ١٠٠ ملیوات/سم	زۆرە	زۆر زۆرە	نییە	زۆرە
ڕاستەوخۆبینین	زۆر باش	باش	ناوەند	ناوەند	باش
پشکنین لەڕۆژێك	٣٠	١٠٠	٢٠	٧	١٠

٤ بەرهەمهێنانی تیشکە ئێکس

بۆ بەدەستهێنانی تیشکە ئێکس ، ئەم کارانەی خوارەوە پێویستن:

١. بەرزە ڤۆڵت کیلۆڤۆڵت V_T - kV

٢. تیوبە تەزوو میللی ئەمپێر I_T - mA

٣. کاتی ئەنجامدانی تیشکە ئێکس چرکە t - sec

٤. گەرمکردنی فلەمێنت (دەزوولە) ئەمپێر I_f - A

تیشکە ئێکس لەناو تیوبی تیشکە ئێکسدا بەرهەمدێت بەهۆی گۆڕینی ووزەی کارەبای بەرزە ڤۆڵتی سەر (ئانۆد و کاسۆد) بۆ ووزەی تیشکەئێکس ، بەرزە ڤۆڵتی V_T - kV نێوان ئانۆدو کاسۆدی تیشکە تیوب و تەزووی تیشکە تیوب I_T - mA و گەرمکردنی فلەمێنت و دیاریکردنی ماوەی ئەنجامدانی تیشکە ئێکس t - sec بەهۆی تیشکەئێکس پێکهێنەوە (*X-Ray Generator*) ئەنجام دەدرێت لەڕێی چەندەها سووڕەکارەبای جیاجیاوە ، کە بریتین لەسووڕەکارەبای :

- دیاریکردن و دابینکردنی بەرزە ڤۆڵتی سەر تیوب (V_T - kV)
- دیاریکردن و دابینکردنی تیوبەتەزوو I_T- mA لەڕێی گەرمکردنی فلەمێنتەوە
- دیاریکردن و دابینکردنی گەرمکردنی فلەمێنت بەهۆی زیادکردن و کەمکردنی تەزووی فلەمێنت I_f
- دیاریکردن و دابینکردنی کاتی ئە نجامدانی تیشکە ئێکس (t - sec)
- دیاریکردن و دابینکردنی خێرایی سووڕاندنەوەی ئانۆدی خولاو rpm

تیوبی تیشکە ئێکس

ئـانـۆد

کاسۆد فلەمێنت

V_f

ڤۆڵتیەی فلەمێنت

V_T kV

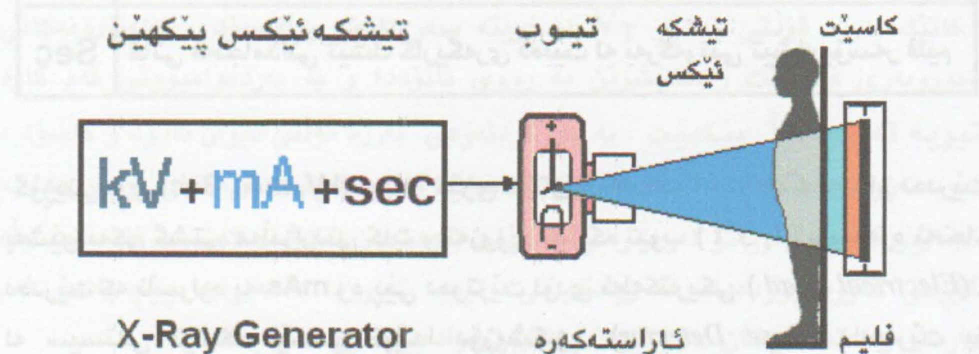
بەرزە ڤۆڵت

t (sec)

سەرەتاو کۆتای تیشکە ئێکس

I_T mA

تیوبە تەزوو



X-Ray Parameters پێداویستییەکانی تیشکەئێکس

بنــــەمـــا Principle

لە ناو کاسۆد و پاش گەرمکردنی فلەمێنت ، ئەلەکترۆنەکان ، بەهۆی جیاوازی بەرزە ڤۆڵتی نێوان ئانۆد و کاسۆدەوە پەیدادەبن (25 kV - 150 kV) ، ئەلەکترۆنەکان لە کاسۆدەوە تاودەدرێن بەرووی ئانـۆددا ، کاتێك بەر گەردیلەکانی تەنگستنی ئانۆد دەکەون زۆربەی زۆری ماتەووزەی ئەلەکترۆنەکان دەگۆڕێت بۆ گەرمییەکی ئێجگار زۆر بە ڕێژەی (٩٩٪) و بۆ تیشکەئێکس بە ڕێژەی (١٪) ، سیفاتی تیشکە ئێکسی بەدەستهاتوو دەوەستێتە سەر ئاستی جیاوازی بەرزە ڤۆڵت و تیوبە تەزوو و کاتی ئەنجامدان.

بەهۆی گۆڕینی ئەم سێ هۆکارەوە (kV , mA , Sec) ئەتوانرێ جۆری وێنەی ڕادیۆگرافی دەستنیشان بکرێت :

KV	بە زیادکردنی kV توانای **تێپەڕبوونی تیشك** بەناو مادەکاندا زیاددەکات بە زیادکردنی kV **ووزەی تیشکە ئێکس** زیاددەکات
mA	بەزیادکردنی تەزووی تێپەڕیوو بە تیشکە تیوبدا **چڕی تیشك** زیاددەکات
Sec	کاتی ئەنجامدانی تیشك کاریگەری دەبێت لە بەرکەوتنی تیشك بۆسەر فلیم

گۆڕینی بڕی (kV, mA , Sec) لەسەر مێزی کۆنترۆڵ *Control Consol* ئەنجام دەدرێت بەشێوەیەکی گشتی هەڵبژاردنی کات و تەزووی تیشکە تیوب (I_T و t) بەیەکەوە ئەنجام دەدرێت کە ناسراوە بە mAs وە پێی دەوترێت لۆدی ئەلەکتریکی *(Electrical Load)* ، لە سیستەمی تیشکە ئێکسی نوێدا **دۆزپشکن** *(Dose Detector)* دادەنرێت بۆ دیاریکردنی mAs ی پێویست بۆ نەخۆش بە شێوەیەکی ئۆتۆماتیکی واتە بە تەنها بەرزە ڤۆڵتی سەر تیوب K_V دیاری دەکرێت ، بەمەش دەوترێت تەکنیکی یەك خاڵی کە پاشان باسی دەکەین.

mAs = **m**ille **A**mper **x** **S**econd

گــەرمــە هاوێـــژتــن *Thermionic Emission*

بریتیە لە كردەی هاویشتنی (*Emitting*) ئەلەكترۆنەكان لەتەلێكی پێچراوی گەرمكراو كە پێی دەوترێت (فلـەمێنت *Filament*) لەناو تیوبێكی داخراوی (هـەوا) لێدەركێشراو.

- ژمارەی ئەلەكترۆنە دەرچووەكان زیاددەكات بەزیاتر گەرمكردنی فلەمێنت ، بۆیە فلـەمێنت لە مادەیەك دروستدەكرێت كە بەرگەی **گەرمی** زۆر بگرێت .
- ژمارەی ئەلەكترۆنە دەرچووەكان زیاددەكات بەزیادكردنی ڕووبەری فلەمێنت ، لەبەر ئەم هۆیە فلەمێنت بەشێوەیەكی **پێچاوپێچ** *Helix* دروست دەكرێت .
- **خێرایی** و **ڕێژەی** ئەلەكترۆنەكانی ڕاكێشراو بە ڕووی ئانۆددا ، زیاد و كەم دەكات بە زیـاد و كەمكردنی بـەرزە ڤۆڵـتی تیـوب .

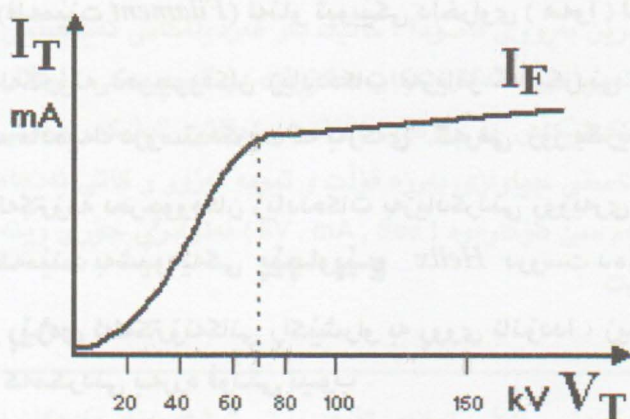
ئەلەكترۆنە دەرچووەكان لەئەنجامی گەرمكردنی فلـەمێنت ، لەدەوری فلەمێنت كۆدەبنەوە لەشێوەی هەورێك ئەم هەورە بارگە نێگەتیڤە ، بۆشاییەك داگیر دەكەن پێی دەوترێت **بۆشـەبارگە** *Space Charge* .

كاتێك بەرزە ڤۆڵتی نەگۆڕ V_T دەخرێتە سەر ئانۆد و كاسۆد ، ئەلەكترۆنەكانی دەوروبەری فلەمێنت ڕادەكێشرێن بە ڕووی ئانۆددا و بە بەردەوامبوونی ئەم كارە تیوبـە تەزوو I_T پێكدێت ، بە بەرزكردنەوەی بەرزە ڤۆڵتی نێوان ئانۆد و كاسۆد ، تیوبەتەزوو زیاددەكات ، بەڵام ئەم پەیوەندییە تا ڕادەیەك ڕاست و بەكارە ، هەروەها بە كەمترین گۆڕین لە زیاتر گەرمكردنی فلەمێنت (بەهۆی زیادكردنی تەزووی فلەمێنت I_F) گۆڕانی گەورە ڕوودەدات لە زیادكردنی تیوبە تەزوودا ، هەروەها پێچەوانەی ئەم كارەش ڕاستە ، دیسان ئەم پەیوەندییەش تـا ڕادەیـەك ڕاست و بەكارە.

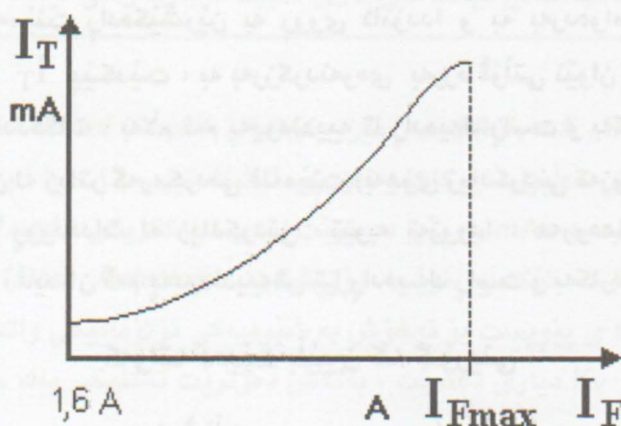
كەواتـە دەبێت بڵێین كـە گـۆڕینی :

- بـەرزە ڤـۆڵت V_T
- تەزووی فلەمێنت I_F
- تیوبـە تـەزوو I_T
- كـات t

گۆڕینێکی سەربەخۆ و بێ یاسا نییە ، بەڵکو بەشێوەیەکی بەرنامەڕێژ داڕێژراوە و بەرنامەی بۆ دانراوە بەپێی جۆری تەکنیکی وێنەگرتنی تیشکەئێکس .



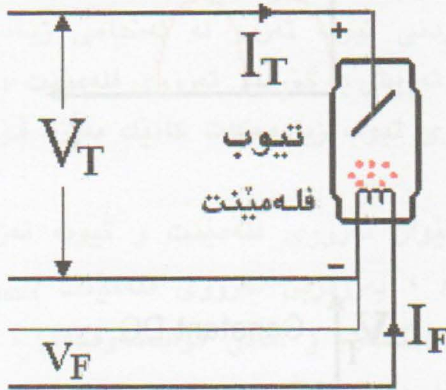
پەیوەندیی نێوان ڤۆڵتییەی تیوب V_T و تیوبە تەزوو I_T



پەیوەندیی نێوان تەزووی فلەمێنت I_F و تیوبە تەزوو I_T

بەها کارەباییەکان

Electrical Values



V_T	ڤۆڵتیەی تیوب	KV
I_T	تیوبە تەزوو	mA
V_F	ڤۆڵتیەی فلەمێنت	v
I_F	تەزووی فلەمێنت	A

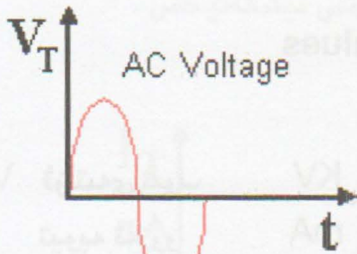
بەرزە ڤۆڵتیەی تیوب *High Voltage Tube*

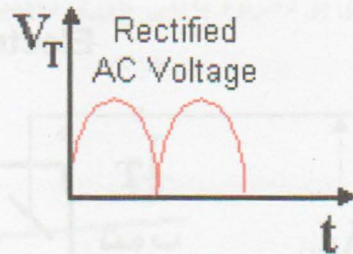
بەرزەڤۆڵتیەی سەر تیوب ، خێرایی ئەلەکترۆنەکانی دەرچوو لە کاسۆد دیاری دەکات بەواتا کاریگەری هەیە لەسەر دیاریکردنی ووزەی ئەلەکترۆنەکان (E_e) کە بەرپرسە لە تێپەڕە توانا (*Penetration Power* - E_q) ی تیشکە کوانتا کە بریتییە لە (**جۆرە تیشك** - *Radiation Quality*)

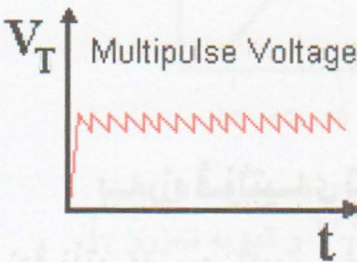
بەرزەڤۆڵتی سەر تیوبی ئامێری تیشکە ئێکسی (دیاریکردن - *Diagnostic*) لەنێوان 25 kV بۆ 150kV دایە ، باشترین جۆری ڤۆڵتییە بۆ بەرهەمهێنانی تیشکەئێکس بریتیە لە ڤۆڵتییەی نەگۆڕ DC کە دەبێتەهۆی :

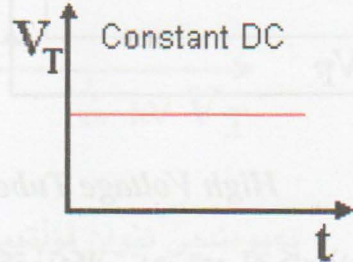
تاودانی ئەلەکترۆنەکان بەخێراییەکی چوونیەك.

لووتکەبەرزە ڤۆڵتی دیاریکراو لەسەر مێزی کۆنترۆڵ *Peak Value* (V_P) دەبێتە هۆی بەرهەمهێنانی ئەلەکترۆنی زۆر خێرا بە واتا بەرهەمهێنانی کوانتای ووزەبەرز (*Maximum Energy* E_{qmax}) کە دەبێتە هۆی بەدەستهێنانی وێنەجۆریی باش *Image Quality* .









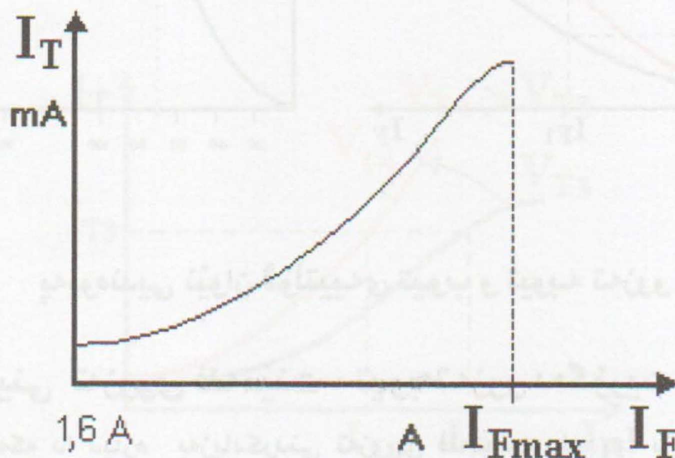
$E_e = e \times V_{Tp} = E_{q\,max}$ $\qquad$ $E_q = h \times f_q$

E_e	**electron energy**	**ووزەی ئەلەکترۆن**
E_q	**quantum energy**	**ووزەی کوانتـەم**
E_{qmax}	**maximum quantum energy**	**بەرزترین ووزەی کوانتـەم**
V_{Tp}	**peak tube voltage**	**لوتکە ڤۆڵتیەی تیوب**
e	**electron charge ($1{\cdot}6\times10^{-19}$ As)**	**بارگەی ئەلەکترۆن**
h	**Planck´s constant ($6{\cdot}23\times10^{-34}$ Js)**	**جێگیری پـلانك**
f_q	**quantum frequency**	**لەرەلەری کوانتـەم**

تیوبـە تـەزوو Tube Current

بە دەرچوونی ئەلەکترۆنەکان لە فلەمێنتەوە بەرەو ئانـۆد ، تیوبە تەزوو پێك دێت دیاریکردن وگۆڕینی تیوبە تەزوو I_T پەیوەستە بە ژمارەی ئەلەکترۆنە دەرچووەکانی فلەمێنت ، زیاد و کەمکردنی تیوبە تەزوو لە ئەنجامی زیاد و کەمکردنی پلەی گەرمیی فلەمێنت دەبێت ، ئەویش بە گۆڕینی تەزووی فلەمێنت I_F ، واتا بەزیادکردنی تەزووی فلەمێنت تەزووی تیوب زیاددەکات کاتێك بەرزە ڤۆڵت دەخرێە نێوان ئانۆد و کاسۆد.

وەك لە وێنەکەدا دیارە ، پەیوەندی نێوان تەزووی فلەمێنت و تیوبە تەزوو پەیوەندییەکی ناهێـڵی یە *non-linear* ، بەرزترین تەزووی فلەمێنت I_{Fmax} پەیوەستە بە جۆری مادەی فلەمێنت (تەنگستن) و خاڵی تواندنەوەکەی ، کە هەرگیز نابێت بگاتە نزیك خاڵی تواندنەوە بۆ ڕێگرتن لە بەگازبوونی مادەی فلەمێنت ***(Evaporation of Filament material)*** .



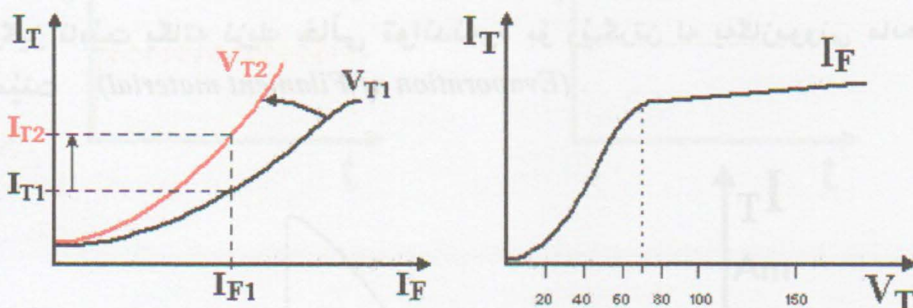
پەیوەندیی نێوان تەزووی فلەمێنت I_F و تیوبە تەزوو I_T

(تیوبە تەزوو لەگەڵ کاتـدا لێك دەدرێت و پێی دەوترێت mAs)

پەیوەندیی نێوان تیوبـە تەزوو، ڤۆڵتییـەی تیـوب و تەزووی فلـەمێنت

١. بەگۆڕینی ڤۆڵتییەی تیوب ، تیوبە تەزوو دەگۆڕێت

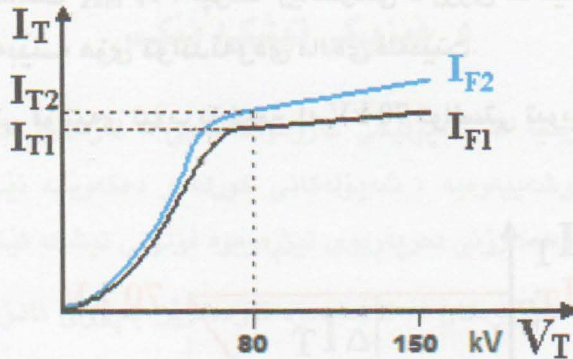
وەکو لە وێنەکەدا تێبینی دەکرێت بە گۆڕینی ڤۆڵتییەی تیوب کاتێك تەزووی فلەمێنت نەگۆڕبێت ، تیوبە تەزوو دەگۆڕێت بەڵام تا ڕادەی نزیك 70kV کاریگەرە پاشان ئەم پەیوەندییە کەمتر کاریگەر دەبێت ئەویش بەهۆی کاریگـەری (**بۆشە بارگە**) وە *Space Charge Effect* ، بۆیە هەندێك جار پێویست دەکات لەگەڵ گۆڕینی ڤۆڵتییەی تیوب، تەزووی فلەمێنتیش بگۆڕدرێت ، وەکو لە وێنەکە دا دیارە کاتێك ڤۆڵتییەی تیوب زیاددەکات لە V_{T1} بۆ V_{T2} ، تیوبە تەزوو زیاددەکات لە I_{T1} بۆ I_{T2}



پەیوەندیی نێوان ڤۆڵتییـەی تیوب و تیوبـە تـەزوو

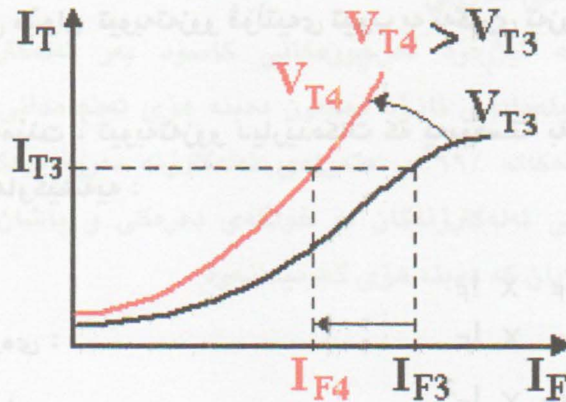
٢. بەگۆڕینی تەزووی فلـەمێنت ، تیوبەتـەزوو دەگۆڕیت

وەك لە وێنەکە دا دیارە بەزیادکردنی تەزووی فلەمێنت لە I_{F1} بۆ I_{F2} کاتێك ڤۆڵتییەی تیوب نەگۆڕ بێت ، تیوبە تەزوو زیاددەکات لە I_{T1} بۆ I_{T2} ، بەڵام بەزیادکردنی ڤۆڵتییەی تیوب پەیوەندییەکە کەمتر کاریگەر دەبێت ، واتە لە تیوبە ڤۆڵتییەی نزمدا گۆڕانکارییەکە کاریگەرترە.



پەیوەندیی نێوان تـەزووی فلـەمێنت و تیوبـە تـەزوو

بۆ ئەوەی تیوبە تەزوو I_{T3} بە نەگۆڕی بمێنێتەوە لەكاتی زیادكردنی ڤۆڵتیەی تیوب لە V_{T3} بۆ V_{T4} ، تەزووی فلەمێنت دادەبەزێنرێت لە I_{F3} بۆ I_{F4} ، بەپێچەوانەشەوە تەزووی فلەمێنت زیاددەكات بەكەمكردنی ڤۆڵتیەی تیوب V_T (بەڵام تاڕادەی كاریگـەریی) .

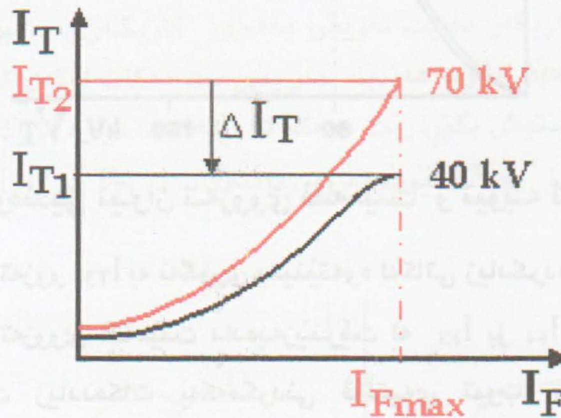


پەیوەندیی نێـوان تـەزووی فلەمێنت و تیوبە تەزوو ڤۆڵتییەی تیوب

بەڵام لە تیوبە ڤۆڵتیەی نزمدا كەمتر لە (70 kV) هێزی بواری كارەبایی لە نێوان ئانۆدو كاسۆددا كەمدەبێتـەوە (*electrical field strength*) كە دەبێتە هۆی كەمبوونەوەی ژمارەی ئەلەكترۆنی ڕاكێشراو بەڕووی ئانۆدا ئەمەش دەبێتە ئەنجامی كەمكردنی تیوبەتەزوو ، كە لەلایەن تەزووی فلەمێنتەوە قەرەبوو ناكرێت هەرچەند تەزووی فلەمێنت

بگاتە بەرزترین ئاست $I_{F\ max}$ ، چونکە زیادکردنی تەزووی فلەمێنت هەتا ئەو ڕادەیە ڕێپێدراوە کە نەبێتــە هۆی تواندنەوەی مادەی فلەمێنت.

بەواتا: بەکەمکردنی ڤۆڵتیەی تیوب بۆ کەمتر لە 70 kV توانستی تیوب کەم دەکات.



پەیوەندیی نێوان تیوبەتەزوو ڤۆڵتیەی تیوب بە نەگۆڕی تەزووی فلەمێنت

پلەی گەرمی فلەمێنت ، تیوبەتەزوو دیاریدەکات کە پەیوەستە بە توانستی فلەمێنت P_F بە پێی ئەم هاوکێشەیە :

$$P_F = V_F \times I_F$$

لەبەرئــەوەی :

$$V_F = R_F \times I_F$$

کەواتـــە :

$$P_F = R_F \times I_F^2$$

(کە لـە ڕێکخستنی سورەکارەبـای فلـەمێنتدا بەهـەند وەردەگیرێت)

٥ فیزیکی تیشکە ئێکس

تیشکە ئێکس بریتیە لە شەپۆلێکی کارۆموگناتیسی ، لەرەلەری لەسەروو لەرەلەری تیشکی ژوور وەنەوشەییەوەیە ، شەپۆلەکانی کورتە و دەکەوێتە نێوان (100 - 0.1) ئەنگستروم ، لەرێی ئەلەکترۆنی دەرپەڕیوی تیژڕەوەوە فۆتۆنی تیشکە ئێکس بەرهەم دێت.

کاتێك ئەلەکترۆنە تیژڕەوەکان لە کاسۆدەوە تاودەدرێن بەرووی ئانۆددا ، سێ ئاکام روو دەدەن کە بریتین لە :

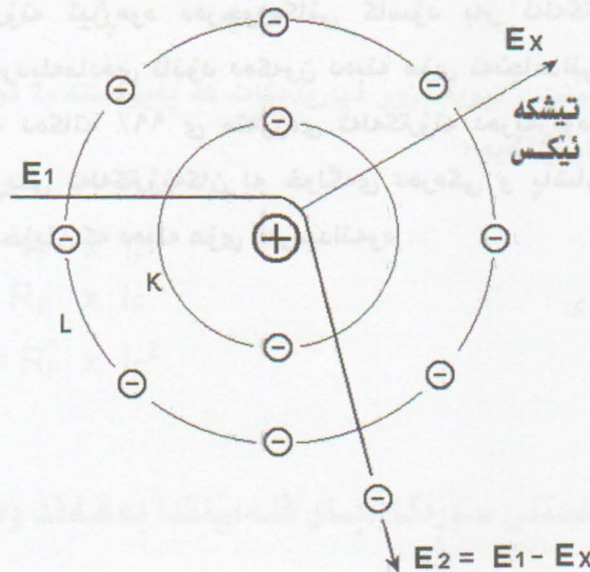
- گەرمییەکی زۆر.
- تیشکەئێکسی لەپروەستان *Bremsstrahlun Radiation*
- تیشکەئێکسی تایبەتی *Characteristic Radiation*

١. ئەنجامدانی گەرمی

کاتێك ئەلەکترۆنە تیژڕەوە دەرچووەکانی کاسۆد بەر ئەلەکترۆنەکانی خولگە دەرەکیەکانی گەردیلەمادەی ئانۆد دەکەون دەبنە هۆی ئەنجامدانی گەرمییەکی زۆر لەسەر ئانۆد کە دەکاتە ٩٩٪ ی متەوزەی ئەلەکترۆنە دەرپەڕیوەکان ، ئەویش لە ئەنجامی دەرپەڕینی ئەلەکترۆنەکان لە خولگەی دەرەکی و پاشان گەڕانەوەیان بۆ هەمان خولگەی خۆیان کە دەبنە هۆی گەرمیدانەوە .

٢. تیشكە ئێكسی لەپڕوەستان *Bremsstrahlung X-Ray*

تیشكەئێكسی لەپڕوەستان (یان خاوبوونەوە) لە ئەنجامی تێپەڕبوونی ئەلەكترۆنە دەرپەڕیوەكانی دەرچوو لە كاسۆدەوە بە تەنیشت ناوكە گەردیلەكانی ئانۆددا دروست دەبێت ، بەهۆی كاریگەری بواری كارەبای ناوكە گەردیلەوە ، خێرایی و جوڵەوزەی ئەلەكترۆنە تیژڕەوەكان E_1 ، كەم دەبنەوە و ئاڕاستەیان دەگۆڕێت یان لەناكاو دەوەستن و وزەكەیان كەمدەبیتەوە یان ووندەكەن E_2 و دەگۆڕێت بۆ شێوەی تیشكە ئێكس Ex ، كەبریتیە لەو تیشكەئێكسەی لە دیاریكردن و چارەسەركردنی نەخۆشیدا بەكاردێت ، بەرزترین یان نزمترین لەرەلەری فۆتۆنەكانی تیشكەئێكس دەوەستێتە سەر بڕی جیاوازی پەستانی كارەبای (بەرزە ڤۆڵتی) نێوان هەردوو جەمسەری ئانۆد و كاسۆد كە دەبێتە هۆی تاودانی ئەلەكترۆنەكان و بەدەستهێنانی جووڵەوزە ، بۆیە چوستی تیشكەئێكس زیاددەكات بەزیادكردنی بەرزە ڤۆڵت بۆ نموونە لە 60 kV دا لە 0.5%ی متەوزەی ئەلەكترۆنەكان دەگۆڕێت بۆ تیشكەئێكس ، وە لە 100 kV دا لە 1 %ی متەوزەی ئەلەكترۆنەكان دەگۆڕێت بۆ تیشكەئێكس هەروەها لە 20 MV دا لە 70% ی متەوزەی ئەلەكترۆنەكان دەگۆڕێت بۆ تیشكەئێكس و لە ئامێری چارەسەری شێرپەنجەدا بەكاردێت.

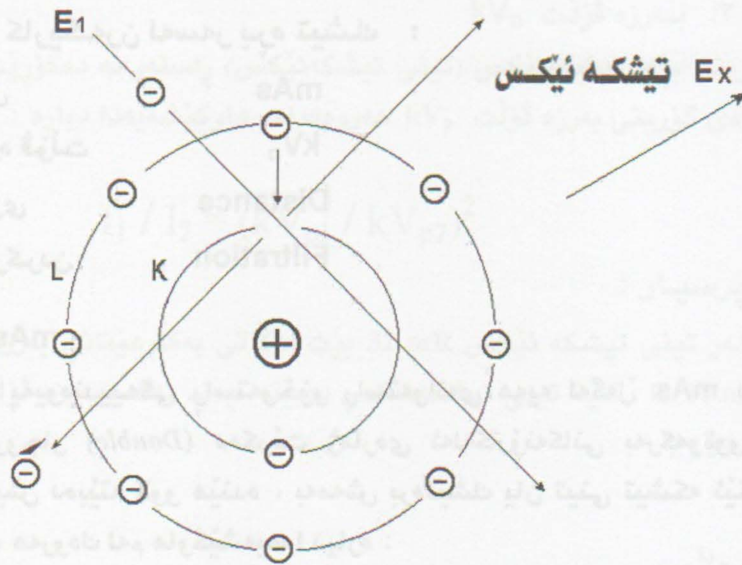


تیشكە ئێكسی لە پڕوەستان (خاوبوونەوە)

٣. تیشکە ئێکسی تایبـەتی *Characteristic Radiation*

ئەو تیشکە ئێکسەیە لە ئەنجامی بەرکەوتنی ئەلەکترۆنە تاودراوەکان بە ئەلەکترۆنەکانی خولگە ناوەکییەکانی گەردیلەی مادەی ئانۆد ، بەرهەم دێت ، جگە لە تیشکەئێکسی بەدەستهاتوو بەهۆی خولگەی K ەوە ، تیشکە ئێکسەکانی تایبەت بە خولگەکانی تر، تیشکە ئێکسێکی وزە نزم و بێ سوودن لەبەر ئەوەیە بە تەنها تیشکەئێکسی پێکهاتووی تایبەت بە خولگەی K (کەنزیکترین خولگەیە لە ناوکە گەردیلەوە) تیشکەئێکسێکی بەسوودە و بەکار دێت لە دیاریکردنی ڕادیۆگرافیدا بۆ بەدەستهێنانی وێنـە.

واتە ئەم جۆرە تیشکەئێکسە تایبەتـە بە جۆری ماددەی ئانـۆد



تیشکـە ئێکسی تایبـەتی

٦ بڕە تیشك و جۆرە تیشك

بـڕە تیشكـە ئێكس *X-Ray Quantity*

بڕە تیشك یان تینی تیشكەئێكس (*X-Ray Intensity* I) بریتیە لە ژمارەی گورزە تیشكە ئێكسە بەسوودەكان كە دەبێتە هۆی ئەنجامی دەستكەوتنی وێنەی ڕادیۆگرافیكی ، پێوەری بڕەتیشك یان تینی تیشكەئێكس بریتیە لە ڕۆینتگن یان میللی ڕۆینتگن R or mR

R ڕۆینتگن : پێوەرێكە بۆ ژمارەی ئایۆنی بەرهەمهاتوو لە هەوادا لەلایەن بڕە تیشكە ئێكسەوە

$1\ R = 2.58 \times 10^{-4}\ C/kg$

C كولۆمب : پێوەرێكە بۆ بارگەی ئەلەكترۆستاتیكی

$1\ C = 6.25 \times 10^{18}$ *electrons*

ئەو هۆكارانەی كاریگەرن لەسەر بڕە تیشك :

١. ماس mAs
٢. بەرزە ڤۆڵت kV_p
٣. دووری Distance
٤. فلتەركردن Filtration

١. ماس mAs

بڕەتیشكەئێكس پەیوەندییەكی ڕاستەوخۆو ڕاستەوانەی هەیە لەگەڵ mAs دا ، كاتێك mAs دووجار (*Double*) دەكرێت ژمارەی ئەلەكترۆنەكانی بەركەوتوو بە نیشانە (ئانۆد) یش دەبێتە دوو هێندە ، بەمەش بڕەتیشك یان تینی تیشكە ئێكس دووهێند دەبێت ، هەروەك لەم هاوكێشەیەدا دیارە :

$$I_1 / I_2 = mAs_1 / mAs_2$$

I = Intensity بڕی تیشكە ئێكس یان تینی تیشكە ئێكس

I = R or mR

mAs = milliampers x seconds

mA = mC / s

mAs = mC/s x s

mAs = mC C (Coulomb) = *electrostatic charge* $1C = 6.25 \times 10^{18}$ *electrons*

پرسیـار :

لەکاتی بەکارهێنانی 100mAs و 74 kV_p دا ، ئایا ژمارەی ئەلەکترۆنەکانی بەرکەوتوو بە نیشانە (ئانۆد) چەندە ؟

وەڵام :

1 mAs = 1 mC

100 mAs = 100 mC **1 C = 6.25 x 10^{18} electrons**

= 100 x 10^{-3} x 6.25 x 10^{18}

= 6.25 x 10^{17} **ژمارەی ئەلەکترۆنە بەر ئانۆد کەوتووەکان**

٢. بـەرزە ڤۆڵت kV_p

گۆڕینی بڕی تیشکەئێکس (تینی تیشکەئێکس) ڕاستەوانە دەگۆڕێت لەگەڵ دووجای ڕێژەی گۆڕینی بەرزە ڤۆڵت kV_p هەروەك لەم هاوکێشەیەدا دیارە :

$$I_1 / I_2 = (kV_{p1} / kV_{p2})^2$$

پرسیـار :

ئەگەر تینی تیشکە ئێکس 32 mR بێت لەکاتی بەکارهێنانی بەرزەڤۆڵتی 110kV و 10 mAs دا ، ئایا تینی تیشکەئێکس دەبێتە چەند ئەگەر بەرزە ڤۆڵت زیادبکرێت بۆ 125 kV ؟

وەڵام :

$32 / I_2 = (110 / 125)^2$ $I_2 = 41.3$ mR

واتـا: تینی تیشکەئێکس زیادی کرد بەزیادکردنی بەرزەڤۆڵت ، هەروەها پێچەوانەی ئەمەش ڕاستـە ، بەکەمکردنی بەرزەڤـۆڵت تینی تیشکەئێکس کەم دەکـات.

٣. دووری d

تینی تیشكەئێكس لە تیوبەوە پێچەوانە دەگۆڕێت لەگەڵ دووجای دوورییەكەی لە ئامانجەوە، واتا تینی تیشكەئێكس لەسەر ڕووبەرێكی دیاریكراو لە دوورییەكی دیاریكراوەوە d_1 كەمدەكات بە زیادكردنی دوورییەكەی d_2 هەروەك لەم هاوكیشەیەدا دیارە :

$$I_1 / I_2 = (d_2 / d_1)^2$$

بەم یاسایە دەوترێت یاسای دووجا پێچەوانە ***Inverse Square Law***

پرسیار :

ئەگەر تینی تیشكەئێكس *12.5mR* بێت لەسەر فلیم لەدووری ١٠٠سم لەسەرچاوەی تیشكە ئێكسەوە ،ئایا تینی تیشكە ئیكس دەبێتە چەند ئەگەر دوورییەكە نزیكتر كرا بۆ ٩٠ سم ، لەكاتی بەكارهێنانی هەمان بەرزەڤۆڵت و هەمان بڕی ماسدا ؟

وەڵام :

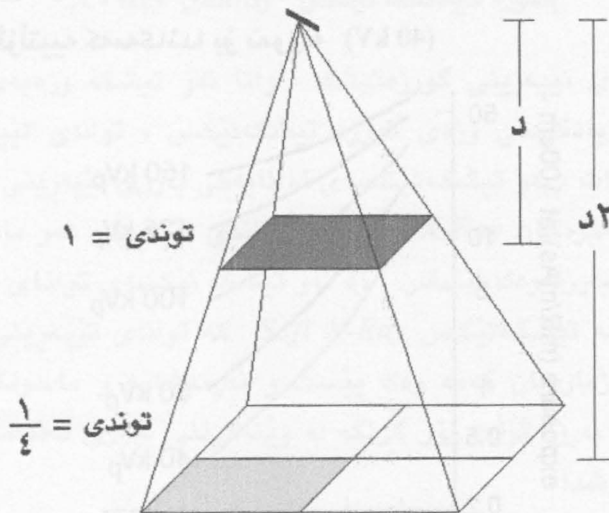
$I_1 = 12.5$ $d1 = 100$ cm
$I_2 = ?$ $d2 = 90$ cm

$$12.5\ mR / I_2 = (90cm / 100cm)^2$$

$I_2 = 15.4$ mR تینی تیشكەئێكس زیاددەكات ، بە كەمكردنی دووری

ئەمەش ئـەوە دەگـەیەنێت :

بەنزیكبوونەوە لە سەرچاوەی تیشكەئێكس تینی تیشكەئێكس زیاددەكات ، هەروەها بەپێچەوانەشەوە بەدووركەوتنەوە لەسەرچاوەی تیشكەئێكس تینی تیشكەئێكس كەم دەكات ، چونكە هەمان بڕەتیشكەئێكس دابەش دەبێت بۆ ڕووبەرێكی گەورەتر لە دوورییەكی زیاتر .



تینی تیشكەئێكس ~ ١/ د[٢]

د : دووری نێوان سەرچاوەی تیشكە ئێكس و رووبەری بەركەوتوو تیشكە ئێكس و یاسای دووری

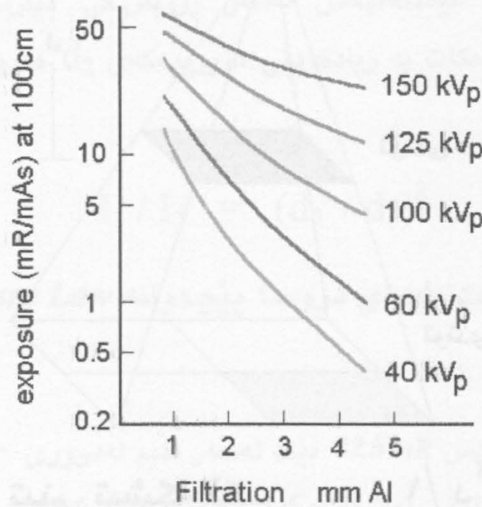
واتا چڕی تیشكە ئێكس پێچەوانە دەگۆڕێت لەگەڵ دووجای دووری

٤. پاڵاوتن *Filtration*

بەكاردێت بۆ ڕێگری لەو تیشكانەی كە ئەگاتە لەشی نەخۆش بەڵام تێناپەڕێت و بەشداری ناكات لە دروستكردنی وێنە ، بەدانانی پاڵێوی كانزایی وەك ئەلەمنیۆم (١– ٣ ملم) لە ڕێڕەوی گورزەتیشكدا ڕێگری لە تێپەڕبوونی تیشكە وزەی ئاست نزم دەكات كە تیشكێكی بێ سوودە بۆ وێنەگرتن ، لەبەر بێ هێزی ، بەناولەشی نەخۆشدا تێ ناپەڕێت و ناگاتە فلیم و زیانبەخشە بۆ نەخۆش و لەلایەن شانەكانی نەخۆشەوە هەڵدەمژرێت و دەبێتە زیادبوونی دۆزی* سەر نەخۆش كە ئەمەش كاریگەری خراپی لەسەر نەخۆش هەیە ، بەواتا **پاڵێو** دەبێتە هۆی كەمكردنی بڕی تیشكەئێكس ، بەڵام ئەو تیشكانەی كە بێسوودە و بەناو لەشی نەخۆشدا تێناپەڕێت و بەشداری ناكات لە دروستكردنی وێنە.

* بڕوانە لاپەڕەی ٤٤ بۆ پێناسەی دۆز – ژەم

پاڵێو کەمتر کاریگەرە لە بەرزەڤۆڵتیەی زۆردا بۆ نموونە (150 kV) ، و زیاتر کاریگەر و ڕێگرە لە بەرزەڤۆڵتییە کەمەکاندا بۆ نموونە (40 kV)



کاریگەریی پاڵێو - فلتەر لەسەر تیشکەئێکس

کاریگەری پاڵێو لە بەرزە ڤۆڵتی (40kV) کاریگەر ترە وەك لە بەرزە ڤۆڵتی (150 kV)

هۆکارەکانی کاریگەری لەسەر بڕەتیشك

بە زیادکردنی	بڕە تیشکە ئێکس	چڕی ڕووناکی
mAs	زیاد دەکات	زیاد دەکات
kVp	زیاد دەکات بەپێی $(kV_{p1}/kV_{p2})^2$	زیاد دەکات
دووری d	کەم دەکات بەپێی $(d_2/d_1)^2$	کەم دەکات
پاڵاوتن	کەم دەکات	کەم دەکات

جـۆرە تیشـکـە ئێـکـس *X - Ray Quality*

بریتیە لە توانای تێپەڕینی گورزەتیشك ، واتا ئەو تیشکە وزەیەی بە تەنەکاندا تێدەپەڕێت ، بەزیادکردنی وزەی گورزە تیشکەئێکس ، توانای تێپەڕین و بڕینی تەنەکان زیاددەکات ، بەو تیشکەئێکسەی توانایەکی بەرزی تێپەڕینی هەیە دەوترێت تیشکەئێسکە بەهێزەکان *Hard X-Ray* کە توانای تێپەڕینی ئەو مادانەی هەیە کە گەردیلەژمارەیان بەرزە وەك ئێسقان ، وە ئەو تیشکە ئێکسەی توانای تێپەڕینی کەمە پێیدەوترێت نەرمە تیشکەئێکس *Soft X-Ray* کە توانای تێپەڕینی ئەو مادانەی هەیە کە گەردیلەژمارەیان کەمە وەك پێست و نەرمەشانە و ماسولکە ، لەبەرئەوە دیاریکردنی بڕی بەرزە ڤۆڵت زۆر گرنگە لە وێنەگرتنی جۆری ئەندامەکانی لەش و ئەستووریی نەخۆشدا.

بەرزە ڤۆڵت و بڕی پاڵاوتن کاریگەریان هەیە لەسەر جۆرە تیشکەئێکس ، بەڵام دووری و ماس mAs کاریگەرییان نییە لەسەر جۆرە تیشکەئێکس.

هۆکارەکانی کاریگەری لەسەر جۆرەتیشك

بـەزیـادکـردنی	جـۆرە تیشکــە ئێکــس	چـڕیی ڕوونـاکی
mAs	نییـەتی	زیـاد دەکات
kVp	زیـاد دەکـات	زیاد دەکات
دووری d	نییـەتی	کەم دەکات
پـاڵاوتـن	زیـاد دەکـات	کەم دەکات

پوختەی پەیوەندیی هۆکارەکانی کاریگەری لەسەر
جۆرە تیشکەئێکس و بڕە تیشکەئێکس

بە زیادکردنی	جۆرە تیشکەئێکس	بڕە تیشکەئێکس
mAs	ناگۆڕێت	زیاد دەکات
kVp	زیاد دەکات	زیاد دەکات
دووری d	ناگۆڕێت	کەم دەکات
پالاوتن	زیاد دەکات	کەم دەکات
گەردیلە ژمارە	زیاد دەکات	زیاد دەکات

چینی نیوە بەها *Half Value Layer HVL*

ئەو چینەیە کە تێیدا تینی تیشکەئێکس دەبێتە نیوەی بەهاکەی پێش خۆی ، واتا ئەستووری وچڕیی مادەکان کاریگەری خۆیان هەیە لەسەر کەمکردن و لاوازبوونی (*attenuation*) تینی تیشکەئێکس .

٧ پـەرشـە تیشـك *Scattered Radiation*

بریتیە لەو تیشکە بیٚ هێزانەی کە بە باشی بە ماددەکاندا تێناپەڕێت بەڵکو پەرش و بڵاوەبێتەوە بەهەموو لایەکدا لەکاتی بەرکەوتنی بەهەرمادەیەکدا ، پەرشەتیشك کاریگەریی خراپی دەبێت لەسەر وێنەی تیشکەئێکس بۆیە دەبێت ڕێی لێبگیرێت بۆ گەیشتنی بە فلیم (ئەویش بە هۆی گریدەوە).



پـەرشـە تیشکـە ئێکـس و گـریـد

هۆکـارەکـانی دروسـتبـوونی پـەرشە تیشـك

١. بـەرزە ڤـۆڵت KV

بە زیادکردنی بەرزە ڤۆڵت (زیادلەپێویست) پەرشەتیشك زیاددەکات .

٢. ڕووبەری بـواری گورزە تیشکە ئێکس *X-Ray beam field size*

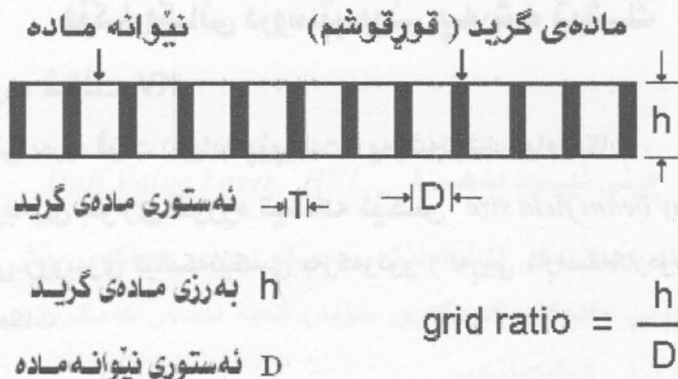
بەزیادکردنی ڕووبەری تیشکەئێکسی بەرکەوتوو (لەڕێی ئاڕاستەکارەوە) بڕی پەرشە تیشك زیاددەکات.

٣. ئـەسـتـووری

ئەستووریی مادەکان کاریگەرە بۆ زیادکردنی پەرشە تیشك ، بۆیە مرۆڤی قەڵەو زیاتر پەرشەتیشکی لێدەکەوێتەوە وەك لە مرۆڤی لاواز ، هەر لەبەر ئەم هۆیە ، دەبێت تەکنیکی جیاواز و گونجاو بەکاربهێنرێت لە دیاریکردنی بەرزە ڤۆڵت و ماسدا بەپێی ئەستووریی لەش و جۆری ئەندامەکانی لەشی مرۆڤ ، لە لایەن وێنەگری تیشکەوە.

چارەســەر : (گـريد *Grid*)

به بەكارهێنانی ئاراستەكار - **Collimator** و بەرزە قۆلتی گونجاو بۆ سەر نەخۆش تا رادەیەك پەرشە تیشك كـەمدەبێتـەوە ، وە بۆ چارەسەركردن و زیاتر كەمكردنی پەرشە تیشك ، گرید بەكاردەهێنرێت كە دەكەوێتە نێوان رووی مێز و كاسێتی فلیم ، گرید (پاش لەراندنی لەكاتی تیشكە ئێكسدا– ئێكسپۆژەر) دەبێتەهۆی بێژانەوەی پەرشەتیشكەكان و هەلمژینیان و رێگرتن لە تێپەربوونیان ، گرید لە چەندەها تولی قورقوشمی تەنك و باریكی ریزبەند پێكدێت وەك لە وێنەكەدا دیارە كە لە نێوانیاندا پلاستیك یان ئەلەمنیۆم دادەنرێت ، بەرزیی تولـەكان و ئەستووریی نێوانە مادە بەپێی یاسایەكی تایبەت دادەنرێت پێیدەوترێت رێژەی گرید (*grid ratio*) ، بەزیادكردنی رێژەی گرید ژمارەی پەرشە تیشك كەم دەبێتەوە ، رێژەی گرید دەكەوێتە نێوان ١:٥ بۆ ١:١٦ ، رێژەی ١:٥ لە ٪٨٥ ی پەرشە تیشك لادەبات ، رێژەی ١:١٦ لە ٪٩٧ ی پەرشە تیشك لادەبات ، بەزۆری رێژە گریدی ١:٨ یان ١:١٠ بەكاردێت لە ئامێرە ئاساییەكاندا، دروستكردنی گریدی رێژە بەرز ئالۆزتر و گرانترە وەك لە گریدی رێژە نزم ، لە گریدی رێژە بەرزدا پانیی نێوانە مادە كەم دەبێتەوە یان بەرزی گریدە مادە زیاددەكات یان هەردووكیان.



گــريد

٨ بەڕووناکی کردن و بەوێنەکردنی تیشکە ئێکس

بەڕووناکی کردنی تیشکە ئێکس

یەکێك لە ڕەوشەکانی تیشکەئێکس توانای گۆڕینێتی بۆ ڕووناکی ، بە مەبەستی سوودوەرگرتن لەم دیاردەیە تا ئێستا سێ ڕێگای جیاواز دۆزراوەتەوە بۆ گۆڕینی ووزەی تیشکەئێکس بۆ شێوەی ڕووناکی ، ئەوانەش بریتین لە :

١. پەردە چڕکەرە *Intensifying Screen*

٢. پەردە وێنە چڕکەرە *Image Intensifier Scree*

٣. دەرخستەکان *Detectors*

بە وێنەکردنی تیشکە ئێکس

پاش بەڕووناکی کردنی تیشکەئێکس لەڕێی (پەردەچڕکەرە ، پەردەوێنەچڕکەرە یان دەرخستە) وە ، دەکرێت سوود لەم ڕووناکییە ببینرێت و بکرێتە وێنە بە سێ شێوەی جیاواز بۆ هەریەکەیان :

١. فلیم (سیستمی کاسێت) *Radiography*

٢. کامێرا (سیستمی تەلەڤزیۆنی) *Fluoroscopy*

٣. فۆتۆ دایۆد (سیستمی دیجیتاڵ) *Photo Diode*

واتا :

- ڕووناکی دەرچوو لە پەردەی چڕکەرە ، دەگۆڕدرێت بۆ وێنە بەهۆی فلیمەوە .
- ڕووناکی دەرچوو لە پەردە وێنەچڕکەرە ، دەگۆڕدرێت بۆ وێنەی جوڵاو بەهۆی کامێرای تەلەڤزیۆنی و پاشان دەرخستنی لەڕێی مۆنیتۆرەوە ، کەپێی دەوترێت فلۆرۆسکۆپی.
- ڕووناکی دەرچوو لە دەرخستەکان دەگۆڕدرێت بۆ هێمای کارەبایی بەهۆی فۆتۆدایۆدەوە پاش گەورەکردن (*Amplified*) و ڕەنووساندنی هێماکان واتە (بە دیجیتاڵکردنیان) لەڕێی پرۆسیسەرەوە وێنەی دیجیتاڵ ی تیشکەئێکس دروست دەبێت و دەنێردرێت بۆ مۆنیتۆر و لەڕێی پرینتەری لەیزەری یەوە چاپدەکرێت. پاشان لە بەشی دووەمدا بەدرێژی باسیان دەکەین.

٩ ژەم و تیشکپارێزی

ژەم - دۆز *Dose*

بریتییە لە پێوانی کاریگەریی تیشکدان بۆ سەر مادەکان

تەنها تیشکە هەڵمژراوەکان کاریگەری بایۆلۆجی جێ دەهێڵێت لە ناو مادەکاندا.

دۆزی هەڵمژراو *(Gy) Absorbed Dose* (D_{ab})

بریتییە لە بڕی وزەی هەڵمژراو لەناو یەکەی بارستایی تەنی تیشك بەرکەوتوودا ، لەپێشدا پێوەری ژەمی هەڵمژراو بریتی بوو لە ڕاد (rd- rad) کە بریتییە لە کورتکراوەی:

D = E (J) / m (kg)　　　　radiation absorbed dose

Energy : وزەی هەڵمژراو (جول)　　　mass : بارستایی (کگم)

بەڵام ئێستا ، گرەی (Gy – Gray) بەکار دەهێنرێت (کە ناوی زانایەکی ئینگلیزیە).

ژەمی هەڵمژراوی ١ گرەی پێناسە دەکرێت بەوەی بریتییە لە :

هەڵمژینی بڕی وزەی ١ جول لەلایەن هەر جۆرە تیشکێکەوە بۆ ١ کگم لە مادە

D = E (1J) / m (1kg) = 1Gy　　　　1 Gy = 100 rd

تێکڕای ژەمی هەڵمژراو **(Gy/s)** *Absorbed Dose Rate* $(\dot{D})$

بریتیە لە ئەنجامی دابەشکردنی ژەمی هەڵمژراو بەسەر کاتدا ، کە بریتیە لە : **(Gy/s)**

واتا بریتییە لە هەڵمژینی 1 Gy لەماوەی ١ چرکەدا.

ژەمە هاوتا *(Sv) Dose Equivalent (H)*

بریتیە لە ئەنجامی لێکدانی ژەمی هەڵمژراو لەگەڵ کۆلکە جۆریدا *(q)* ، کە لە تیشك پارێزیدا بەکاردێت. پێوەری ژەمە هاوتا بریتیە لە *(roentgen equivalent men)* ، *(rem)* بەڵام ئێستا پێوەری *(Sv - Sievert)* بەکاردێت.

H = D (dose) x q (quality factor)
1Sv = 100 rem = 1 J / kg

تێکـڕای ژەمـە هـاوتـا *(Sv/s) Dose Equivalent rate ($\dot{H}$)*

بریتیە لە ئەنجامی دابەشکردنی ژەمە هاوتا *(H)* بەسەر کاتدا (چرکە– *sec*) پێوەرەکەی دەبێت بە *(Sv/s)* .

نموونە: کەسێك ٥ سەعات لەژێر بواری تیشکدا مایەوە 20 mSv ژەمەهاوتای وەرگرت ئایا تێکڕای ژەمەهاوتای چەندە ؟

وەڵام :

$$\dot{H} = H / time$$
$$= 20\ mSv / 5hr = 4\ mSv / hr$$

بەرکـەوتن - ئێکسپـۆژەر *(C/kg) Ion Dose - Exposure ($\mathcal{X}$)*

بریتیە لە ژمارەی ئایۆنەکانی دروستبوو بە هۆی تیشکدانەوە لەیەکەیەکی قەبارەی هەوادا هەروەها دەتوانرێت پێناسەبکرێت بەوەی کە بریتیە لە بارگەی بارستەیەکی دیاریکراوی دروستبوو بەهـۆی تیشکـدان لە هـەوادا.

پێشان پێوەری ئێکسپۆژەر بریتی بوو لە : (**R** – **R**oentgen)

بەڵام ئێستـا (C/kg) کوڵۆمب/ کگم بەکاردێت.

$$\mathcal{X} = 1\ C/kg \qquad 1R = 2.58 \times 10^{-4}\ C/kg$$

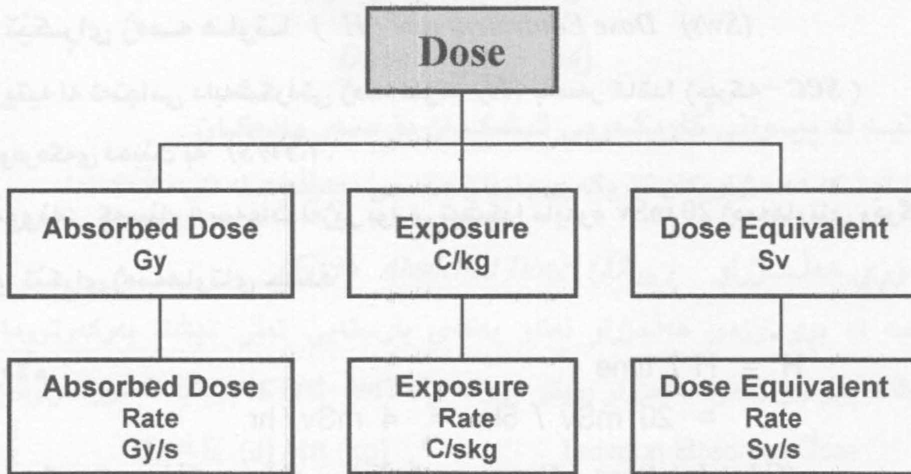
بەرکەوتن - ئێکسپۆژەر پێکدێت کاتێك بڕی بارگەی (1 C) دروستدەبێت بەهۆی تیشکدانی بڕی (1 kg) لە هەوا.

تێکـڕای بەرکەوتن *(C/s kg) Exposure rate ($\dot{\mathcal{X}}$)*

بریتیە لە تێکڕای دابەشکردنی بەرکەوتن (C/kg) $\mathcal{X}$ بەسەر کاتدا چرکە (sec) ، پێوەرەکەی دەبێت بە *(C/s kg)*

کـێـرمـا *Kerma K*

بریتیە لە کورتکـراوەی **K**inetic **e**nergy **r**eleased in **ma**tter هەمان پێوەری ژەمی هەڵمـژراو ی هەیـە کە بریتیە لـە : D = 1 joule / 1 kg = Gy



گـۆڕیــن	یەکـەی کـۆن	یەکـەی SI	جۆری بڕەکانی تیشك
1 Bq = 2.7×10^{-11} Ci	Curie (Ci)	Becquerel (Bq)	Activity A
1 Gy = 100 Rd	Rad	Gray (Gy) 1Gy = 1J/kg	Absorbed Dose D
1 Gy/h = 100 Rd/h	Rad/h Rad/s	Gy/h Gy/min	Abs. Dose Rate $\dot{D}$
1 Sv = 100 rem	rem	Sievert (Sv) 1 Sv = 1 J/kg	Dose Equivalent H
1 Sv /h = 100 rem/h	Rem/h	Sv/H Sv/min	Dose Equivalent Rate $\dot{H}$
1 C/kg = 3.88×10^{3} R	Roentgen (R)	C/kg As/kg	Exposure X
1A/kg =1.4×10^{-7} R/h	R/h R/s	C/skg 1 A/kg	Exposure Rate $\dot{X}$

کاریگەری تیشکەئێکس

کاتێك تیشکەئێکس بەر مادەیەك دەکەوێت بەهۆی ئایۆنێنەوە سیفاتی فیزیایی و کیمیایی گەردیلە و گەردەکان دەگۆڕێت ، لەکاتی بەرکەوتن و هەڵمژینی خانەو شانەکانی لەشی مرۆڤ بە تیشکەئێکس کاریگەری بایۆلۆجی جێدەهێڵێت ، کاریگەری تیشکەئێکس دەوەستێتە سەر پێکهاتە و جۆری ئەندامەکانی لەشی مرۆڤ و (بڕی ژەمی هەڵمژراو و کاتی بەرکەوتن) ، بۆ نمونە بڕی ژەمی هەڵمژراو لە کاتێکی دیاریکراوی کەم و بەردەوامدا کاریگەری زیاترە لە هەمان بڕی دۆزی هەڵمژراو لە :

- کاتێکی دیاریکراوی زیاتر ، کە پێی دەوترێت ژەمی درێژەپێدراو ***Protraction***
- کاتی پچڕ و نابەردەوامدا ، کە پێی دەوترێت ژەمی کەرتکراو ***Fractionation***

بۆ نمونە :

ژەمی هەڵمژراو بەبڕی ٦٠٠ ڕاد بۆ ٣ خولەکی بەردەوام کە دەکاتە (تێکڕای ژەمی هەڵمژراو بە بڕی ٢٠٠ ڕاد/خولەك) کوشندەیە بۆ مشکێك .

بەڵام هەمان ژەمی هەڵمژراو بەبڕی ٦٠٠ ڕاد بۆ٦٠٠ سەعاتی بەردەوام کە دەکاتە (تێکڕای ژەمی هەڵمژراو بە بڕی ١ ڕاد/ سەعات) کوشندە نابێت بۆی ، ئەمەش بریتیە لە ژەمی درێژەپێدراو ***Protraction***

هەروەها هەمان ژەمی هەڵمژراو بەبڕی ٦٠٠ ڕاد بەهەمان (تێکڕای ژەمی هەڵمژراو بە بڕی٢٠٠ ڕاد/خولەك) بۆ ٣ خولەکی نابەردەوامی ناوبڕ (١٢ جاری یەکسان بەناوبڕی ٢٤ سەعاتی) کوشندە نابێت بۆی ، ئەمەش بریتیە لە ژەمی کەرتکراو ***Fractionation***

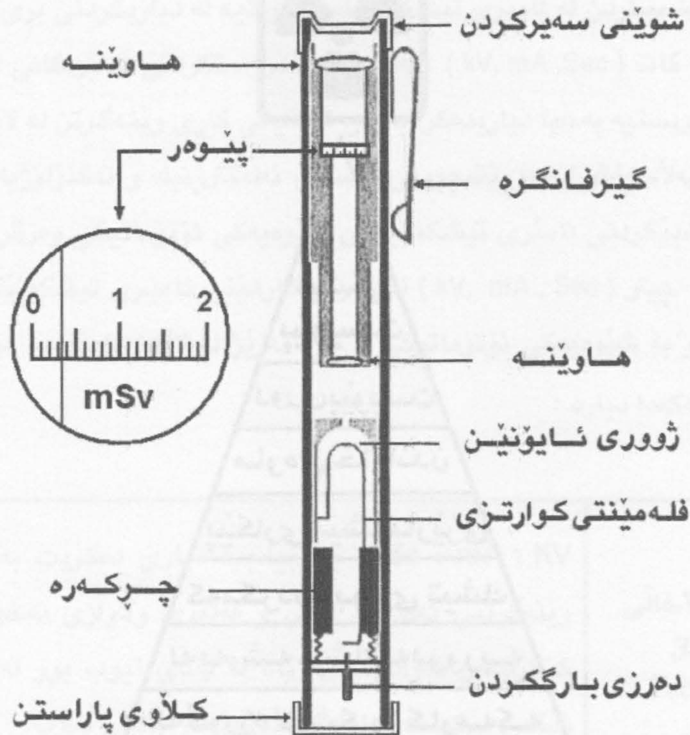
خۆپـــاراستـن لـە تیشکـە ئێکـس

مرۆڤ ڕاستەوخۆ ناتوانێت هەست بە تیشکە ئایۆنێن بکات بۆیە دەبێت خۆپارێز بێت لە تیشکەئێکس بەرکەوتن و ئەوانەش کاردەکەن لە بواری تیشکەئێکسدا دەبێت بە بەردەوامی پەیڕەوی یاساکانی پێوانی تیشکپارێزی بکەن بۆ خۆپاراستن لە تیشکە ئایۆنێن ، گەرچی تیشکەئێکس بەهۆی ئامێری تایبەتەوە بەرهەم دێت لەڕێی وزەی کارەباوە بەشێوەیەکی پچڕ پچڕ و کـاتی و هیچ جۆرە مادەیەکی تیشکدەر بەرهـەم ناهێنێت بەڵام لەگەڵ ئەوەشدا پێویستە هەڵبژاردنی شوێن و دامەزراندن و بەکارهێنانی ئامێری تیشکەئێکس بەپێی ڕێنمایی تایبەت و پێوانەی جیهانی بێت لە لایەن کۆمپانیا و کەسانی پسپۆڕ و تایبەتی بـوارەکەوە.

پێویستە پاراستن و چاکردنی ئامێر و کردە و دابینکردنی تەکنیکی چۆنایەتی بەرهەمهێنانی تیشکەئێکس و خزمەتگوزاری تەکنیکی بەردەوامی ئامێرەکە و بەدواچوون وچارەسەرکردنی هەر کێشەیەکی کتوپڕ لە لایەن کۆمپانیای هێنەر و دامەزرێنـەری پسپۆڕەوە دابین بکرێت لە پێناو باشتر خزمەتکردنی نەخۆش و بۆ پاراستنی گیان وسەلامەتی کارمەندان و بەکارهێنـەری ئامێرەکـە ، ئەوانەش کە بە بەردەوامی لە بواری تیشکەئێکسدا کاردەکەن (هەروەها تەکنیکارانی تایبەت بە تیشکەئێکس) دەبێت باجی تایبەتی پێوانی تیشکەئێکسی هەڵمژراو ، یان (*pendosimeter*) ، یان ژەمپێوی ئەلەکترۆنی بەکاربهێنن بۆ پێوانەکردن و تۆمارکردنی تیشکە ئێکسی هەڵمژراو و بەرکەوتوو بە لەشیان و لەلایەن دەزگایەکی تایبەتەوە چاودێری بکرێن و پێویستە لە کاتی تیشکەئێکسدا بەبەردەوامی پەیڕەوی ڕێنماییەکانی تیشکپارێزی بکەن وەك بەکارهێنانی بەرکـۆش و دەستکێش و چاویلکەی تایبەت بۆ کەمکردنی کاریگەری تیشکە ئێکس لەسەریان .

هەروەها نەخۆشیش دەبێت بە پێی توانا لە تیشك بپـارێزرێت بـە :

- دیاریکردنی تەکنیکی گونجــاو بۆ ئەندامی لەش لە لایەن وێنەگـری تیشکــەوە.
- کەمکردنی ڕوویـەری بەرکـەوتـوو بە تیشکەئێکس لەڕێی تیشـك ئاڕاسـتەکـەرەوە.
- دا پۆشینی شوێنی هەستیـار بە بەرکـۆشی قوڕقوشم ، (lead apron) .



ژەمپێوی پێنووسی - *Pendosimeter*



ژەمپێوی دیجیتاڵی - *Digital dosimeter*



خۆپاراستن لە تیشك

ALARA

As **L**ow **A**s **R**easonably **A**chievable

١٠ تـەکنیکی ئیشپێکردن

تەکنیکی ئیشپێکردن لە ئامێری تیشکە ئێکسدا بریتیە لە دیاریکردنی بڕی بەرزە فۆڵت و تیوبەتەزوو و کات (kV, mA ,Sec) ، لەسەرەتای دروستکردنی ئامێرەکانی تیشکەئێکس ئەم سێ پێداویستیە بەجیا دیاریدەکرا بەپێی تەکنیکی کاری وێنەگرتن لە لایەن وێنەگری تیشکەوە ، بەڵام پاش بەرەوپێشچوونی زانستی ئەلەکترۆنیك و تەکنولۆژیای ڕەنووس ، تەکنیکی ئیشپێکردنی ئامێری تیشکەئێکس شێوەیەکی ئۆتۆماتیکی وەرگرت تا گەیشتە ئەو ڕادەیەی چیتر (kV, mA , Sec) لەلایەن بەکارهێنی ئامێری تیشکەئێکسەوە دیاری ناکرێت بەڵکو بە شێوەیەکی ئۆتۆماتیکی و بەرنامەڕێژ لە لایەن ئامێرەوە دیاری دەکرێت وەك لە خشتەکەدا دیارە :

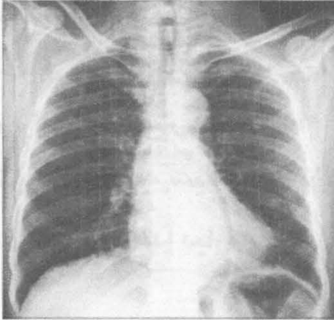
تەکنیکی ٣خاڵی *3-Point Technique*	KV ، mA ، sec بە جیاجیا دیاری دەکرێت بە پێی جۆری وێنەگرتنی ئەندامی لەش و قەڵەوی ولاوازی نەخۆش و ئەگەر کۆکراوەی هەرسێکیان زیاد لە لۆدی تیوب بوو لەلایەن تیشکە ئێکس پێکهێنەوە لۆك دەبێت بۆ پاراستنی تیوب
تەکنیکی ٢خاڵی *2-Point Technique*	KV ، mAs بەجیا جیا دیاری دەکرێت ، کات و تیوبە تەزوو بەیەکەوە دیاری دەکرێت لە لایەن تیشکەئێکس پێکهێنەوە
تەکنیکی ١ خاڵی *1-Point Technique*	بە تەنها kV دیاریدەکرێت و mAs لەلایەن ئایۆنتۆماتەوە دیاری دەکرێت بە پێی پێویستی نەخۆش
تەکنیکی سفرخاڵی *0-Point Technique*	KV ی پێویست بۆ نەخۆش بەهۆی وێنەگرتنی فلۆرۆسکۆپی دەپێورێت و دیاری دەکرێت بە پێی ئەستوری نەخۆش و mAs یش لە ڕێی ئایۆنتۆماتەوە دیاری دەکرێت

بەشی دووەم
بەشەکانی ئامێری تیشکەئێکس

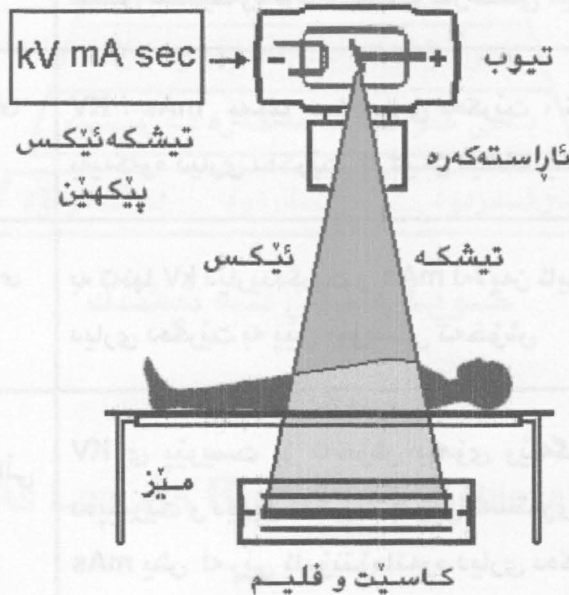
بەشەکانی ئامێری تیشکەئێکس بەپێی بیرۆکەی دەستکەوتنی وێنە ، دەکرێت بە سێ جۆرەوە :

١ . ئامێری تیشکە ئێکسی ئاسایی (رادیۆگرافی)

پێکهاتووە لەم بەشانە :



١. تیوبی تیشکە ئێکس
٢. تیشک ئاڕاستەکەرە
٣. تیشکە ئێکس پێکهێن
٤. کۆنترۆڵ
٥. سیستمی کردنەڕووناکی (پەردە چرکەرە)
٦. سیستمی کردنەوێنە (فلیم)
٧. ڕاگرە — ستاند
٨. مێز و بەکی
٩. ڕاگرە بەکی دیواری

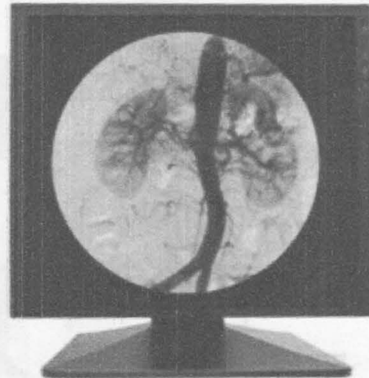


٢. ئامێـری تیشکـە ئێکـسی جۆری فلـۆرۆسکـۆپـی



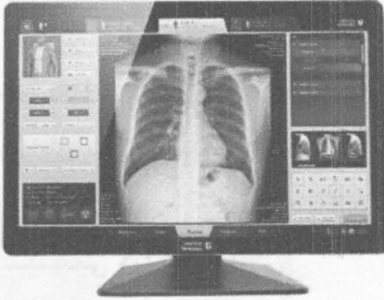
پێکهاتـووە لـەم بەشانـە :

١. تیـوبی تیشکـە ئێکس
٢. تیشـك ئـاڕاستـەکـەرە
٣. تیشکە ئێکس پێکهێن
٤. کۆنتـرۆڵ
٥. سیستمی کردنە ڕووناکی (پەردە وێنەچرکەرە)
٦. سیستمی کردنە وێنـە کـامێـرا (*TV. System*)
٧. ڕاگرە – ستـاند
٨. مێـز
٩. سیستمی تۆمارکردن

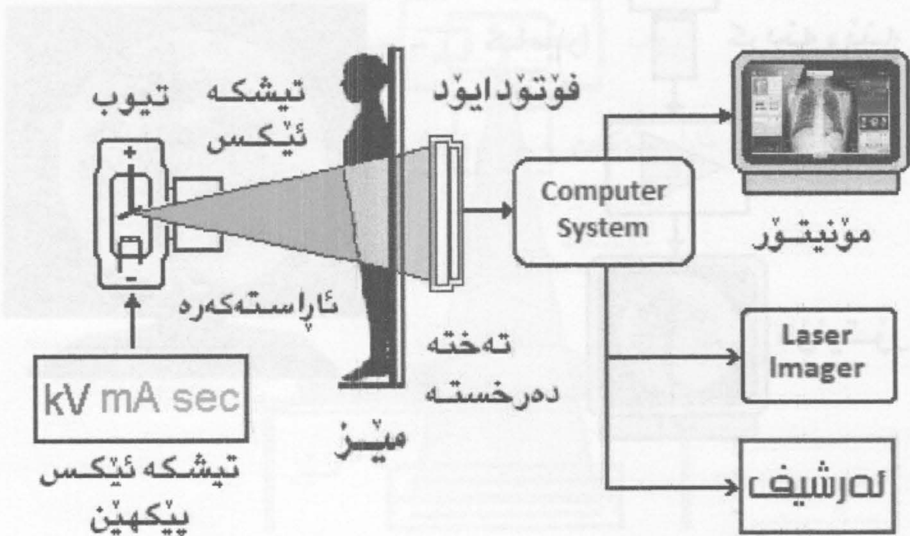


٣. ئامێـری تیشکـه ئێکـسی جـۆری ڕەنووسی - دیجیتـاڵ

پێکهاتـووە لـەم بەشانـە :



١. تیـوبی تیشکـه ئێکس
٢. تیشـك ئـاڕاستــەکـەرە
٣. تیشکە ئێکس پێکهێن
٤. کۆنترۆڵ
٥. سیستمی کردنه ڕووناکی
(چینی پرشنگدار)
٦. سیستمی کردنه وێنه
(فۆتۆدایۆد)
٧. ڕاگرە – ستاند
٨. مێز و بەکی
٩. ڕاگرە بەکی دیواری
١٠. سیستمی بینین و ئەرشیف

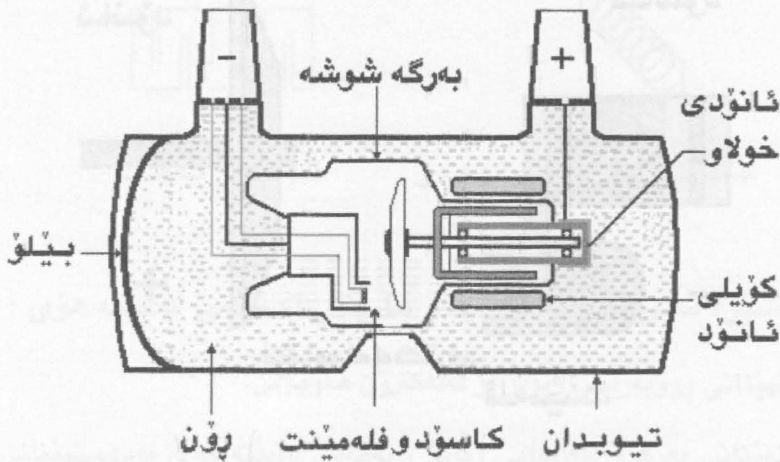


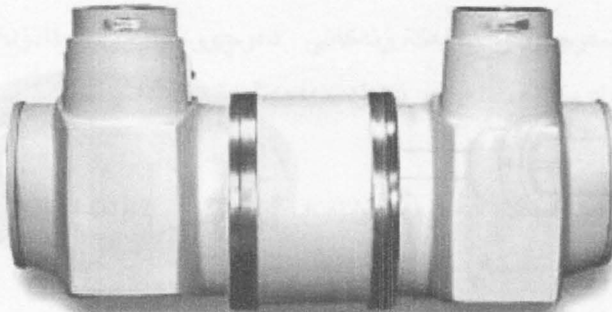
١ تیـوبی تیشکـە ئێکـس *X-Ray Tube*

بریتیە لەو بەشەی ئامێری تیشکەئێکس کە ووزەی کارەبا دەگۆڕێت بۆ تیشکە ئێکس.

تیـوبی تیشکـە ئێکـس پێکدێت لەم بەشانـە :

(کاسۆد، فلەمێنت ، ئانۆد، بەرگە شوشە ، تیوبدان ، بێلـۆ ، ڕۆن) ، هەریەك لە ئانۆد و کاسۆد و فلەمێنت لەناو بەرگە شوشەیەکدان کە پێیدەوترێت ناواخن *Insert* ، ناواخنیش لە ناو تیوبدانـدا ، نوقمـە لە ڕۆنێکی تایبەت بۆ مەبەستی ساردکرنـەوە و دابڕکردنی (نەگەیاندنی) کـارەبـای بـەرزە ڤـۆڵـت.

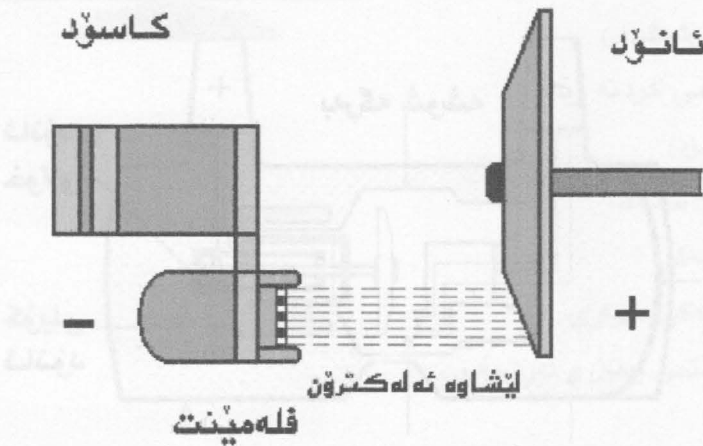




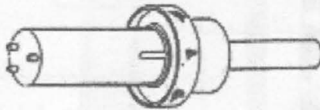
تیـوبی تیشکـە ئێکـس

١. كاسۆد

بریتیە لە ئەلەكترۆدێكی نێگەتیڤی ، لەناو تیوبی تیشكەئێكسدا ، پێكدێت لە مادەیەكی كانزایی كە فلەمێنتێك یان زیاتری تێدایە ، بەهۆی فلەمێنتەوە كاسۆد گەرم دەبێت و دەبێتە ئەلەكترۆنهاوێژ ، فەرمانێكی تری كاسۆد بریتیە لە جووتكردنی گوورزە ئەلەكترۆنی دەرچوو لە فلەمێنت بە ڕووی ئانۆدا ، كاسۆد بەهۆی گونجێنەرێكەوە ، لە ڕێی كێبلی بەرزە ڤۆڵتەوە دەبەسترێت لە كارەباگۆڕی- ترانسفۆرمەری بەرزەڤۆڵت لە تیشكەئێكس پێكهێندا.



كاسۆد و فلەمێنت و ئانۆد



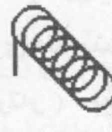


گونجێنەر - ئەداپتەر

كێبلی بەرزە ڤۆڵت

٢. فلـەمێنت

بریتیە لە تەلێکی تەنگستنی لوولپێچ (شێوە سپرینگی) ، تەنگستن بەرگەی گەرمیی زۆر دەگرێت زیاتر لە ٢٠٠٠ پلەی سەدی ، بەلاّم لە تیوبی ئامێری ماموگرافی نوێدا جۆرە فلەمێنتێکی تری تەخت بەکاردێت کە شێوەیەکی شەپۆلی هەیە و کاریگەری باشی هەیە لەسەر چڕیی تیشکەئێکس ، بەمەش ئاستی جۆری وێنە زیاددەکات (*image quality*) بۆ بەدەستهێنانی وێنەی ڕوون و ئاشکرا .




فلەمێنتی لـوول پێـچ و فلـەمێنتی تـەخـت

شێوە سپرینگیی فلەمێنت و باریکی تەلەکەی دەبێتە هۆی :

- بەدەستهێنانی ڕووبەرێکی زیاتر بۆ ئەلەکترۆن هاوێژتن.
- بەدەستهێنانی بەرگری کارەبایی زیاتر ، ئەمەش دەبێتە هۆی بەدەستهێنانی گەرمیی زۆرتر بە تێپەڕبوونی تەزوو.
- بچوککردنی سەرچاوەی ئەلەکترۆنەکانی دەرچوو بەڕووی ئانۆدا بۆئەوەی بەر ڕووبەرێکی بچوك بکەوێت لەسەر ئانۆد ، بەمەش تیشکەئێکسی باشتر بەرهەم دێت.

ڤۆڵتیەی سەر فلەمێنت لە نێوان ١٠ - ٢٠ ڤۆڵتدایە ، فلەمێنت لەگەڵ کاسۆددا بەهۆی گونجێنەرێکەوە (ئەداپتەر) لە ڕێی کێبلی بەرزە ڤۆڵتەوە دەبەسترێت لەنێوان تیشکەتیوب و تیشکەئێکس پێکهێن.

قۆناغەکانی گەرمکردنی فلەمێنت

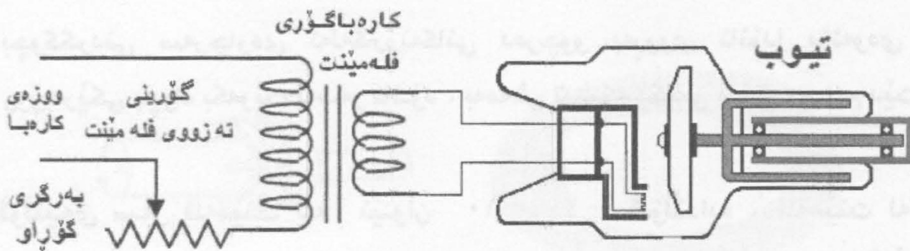
١. گەرمکردنی سەرەتایی
٢. گەرمکردنی پێش تیشکەئێکس
٣. گەرمکردن لە کاتی تیشکەئێکسدا

ڕێگاکانی گەرمکردنی فلەمێنت

بەپێی قۆناغەکانی پێشکەوتنی کارەبازانی و زانستی ئەلیکترۆنیک تا ئێستا سێ ڕێگای جیاواز بەکارهاتووە بۆ گۆڕین و کۆنترۆڵکردنی تەزووی فلەمێنت (بۆ گەرمکردنی فلەمێنت) ئەویش لەڕێی (بەرگری گۆڕاو و ترایاك و ئینڤێرتەر) ، بێگومان گۆڕینی ئەم بیرۆکانە بۆ دەستکەوتنی ئەنجامی باشتر بووە بۆ درێژکردنی تەمەنی تیوب و بەدەستهێنانی وێنەی ڕوونتری تیشکە ئێکس.

کۆنترۆڵکردن و گۆڕینی تەزووی فلەمێنت :

١. بەهۆی بەرگری گۆڕاو جۆری کۆن
٢. بەهۆی ترایاك جۆری کۆن
٣. بەهۆی ئینڤێرتەر جۆری نوێ



گەرمکردنی فلەمێنت بەهۆی بەرگری گۆڕاو جۆری کۆن

٣. ئـانـۆد

بریتیە لە ئەلەكترۆدێكی پۆزەتیڤی، لەناو تیوبی تیشكە ئێكسدا ، دروست دەكرێت لە مادەی تەنگستن ، ڕینیۆم ، مۆلیبدینیۆم یان دارشتەی تەنگستنی ، لەكاتی بۆمبارانكردنی ئانۆد بە ئەلەكترۆنەكانی دەرچوو لە كاسۆد ، تیشكەئێكس و گەرمییەكی ئێجگار زۆر لەسەر ئانۆد دروستدەبێت و بە هەموو لایەكدا بلاّودەبێتەوە.

هۆی هەڵبژاردنی مادەی تەنگستن دەگەرێتەوە بۆ هاوبەشی ئەم خالاّنەی خوارەوە كە لە زۆربەی مادەكانی تردا كۆنـەبووەتەوە :

١. پلەی تواندنەوەی زۆر بەرزە (٣٣٦٠ پلەی سەدی)

٢. بەرزی گەردیلەژمارەی تەنگستن (٧٤) ئەمەش دەبێتە هۆی بەرزكردنەوەی بەرهەمهێنانی تیشكەئێكس لەچاو مادەكانی تردا كە گەردیلە ژمارەیان نزمترە.

٣. گەرمیی گەیەنێكی باشە بۆ گواستنەوەی گەرمی دروستبوو لەسەر ڕووبەری ئەلەكترۆنبارانكراو .

٤. بەئاسانی ناچێتە دۆخی گازییەوە .

٥. بەئاسانی ڕووەكەی ساف دەكرێت ئەمەش كاریگەری باشی هەیە لەسەر بەرهەمهێنانی تیشكەئێكس .

ئەو ڕووبەرە بچووكەی لەسەر ئانۆد ئەلەكترۆنباران دەكرێت ، پێیدەوترێت نیشانە (ئامـانج - *Target*)، شێوەیەكی لاكێشەیی یان بازنەیی هەیە بەئەستوری ٢ملم ، لێرەوە تیشكە ئێكسی دروستبوو بە هەموو لایەكدا بلاّودەبێتەوە و گەرمی درووستبوو بەدیاردەی گەیاندن دەگوێزرێتەوە بۆ بەشەكانی تری ئانۆد و پاشان بۆ ڕۆنی ناو تیوب بۆ مەبەستی ساردكردنەوە .

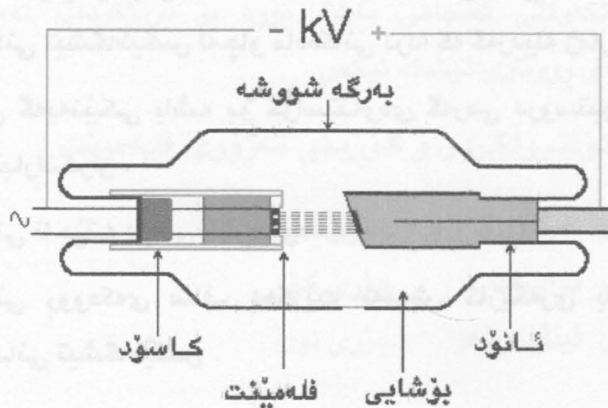
ئـانۆد بەهۆی گونجێنەرێكەوە (ئەداپتەر) لە ڕێی كێبڵی بەرزە ڤۆڵتەوە دەبەسترێت لەنێوان تیشكە تیوب و تیشكە ئێكس پێكهێن.

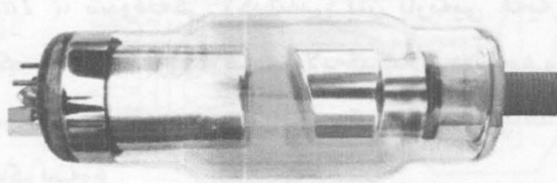
دوو جۆر ئانۆد لەئامێری تیشکەئێکسدا بەکاردێت :

- ئانۆدی جێگیر
- ئانۆدی سووڕاو

- **ئانۆدی جێگیر**

بریتیە لە لوولەکێکی لە مس دروستکراو (مادەی مس کاریگەرو بەکارە بۆ گەیاندن و گواستنەوەی گەرمی) ، لەناو بەرگەشوشەدا جێگیرکراوە بە ئاڕاستەی کاسۆد ، دیوی بەرامبەر کاسۆد تەنگستنپۆش کراوە و بە گۆشەیەك لارە بۆ بەئاڕاستەکردنی تیشکەئێکس وەك لە وێنە کە دا دیارە ، بەزۆری لە ئامێری بچوکی وەك ئامێری تیشکە ئێکسی ددان بەکاردێت .

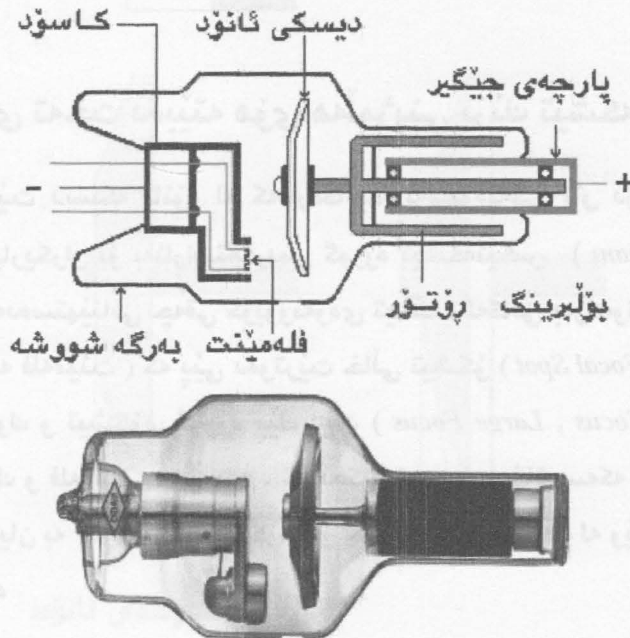




ئانۆدی جێگیر

- **ئـــانۆدی ســوڕاو (خـولاو)**

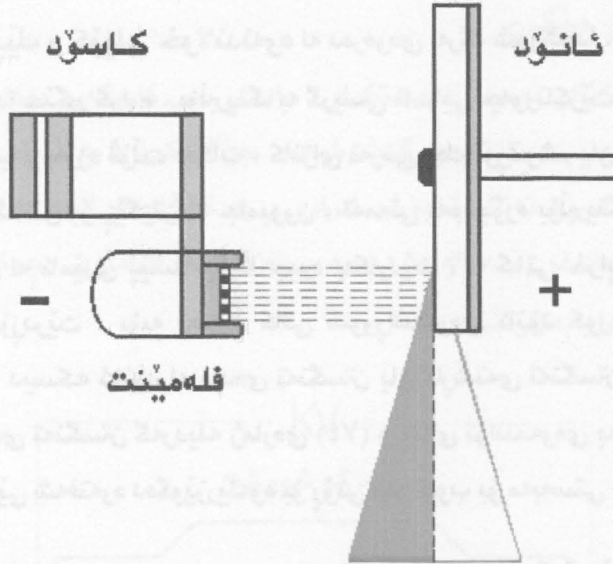
ئانۆدی سووڕاو بۆ یەکەم جار لە ساڵی ۱۹۲۷ دا دروستکرا ، پێکدێت لە بەشەکانی : پارچەی جێگیر ، بۆڵبرینگ ، ڕۆتۆر ، شەفت ، دیسکە ئانۆد لە ناو بەرگە شووشەدا ، و کۆیلی دەستپێك و کۆیلی خولاندنەوە لە دەرەوەی بەرگە شووشەدا ، پارچەی جێگیر لە ناو بەرگە شوشەدا جێگیر کراوە ، بۆڵبرینگ بە گریسی ئاسایی چەورناکرێت لەبەرئەوەی کار لە ڤاکیومی ناو تیوب و بەرزە ڤۆڵت دەکات ، کانزای نەرمی وەك قورقوشم یان زیـو بەکاردێت بۆ کەمکردنی لێکخشاندن بۆ ڕێگرتن لە جامبوون ، تەمەنی ئەم جۆرە بۆڵبرینگانە دەگاتە ۱۰۰۰ سەعات ، (بەڵام لە ئامێری پێشکەوتودا جیوە بەکاردێت) لە کـاتی خراپبوونی بۆڵبرینگدا دەبێت تیوب بگۆڕدرێت ، بۆیە دەبێت کاتی سووڕاندنەوەی ئانۆد کورت و دیاریکراو و نابەردەوام بێت ، دیسکـە ئانۆد لە مادەی تەنگستن یان داڕشتەی تەنگستن دروست دەکرێت لەبەر ئەوەی مادەی تەنگستن گەردیلە ژمارەی (۷٤) و پلەی تواندنەوەی بەرزە ، گەرمی سەر دیسکە ئانۆد لەڕێی شەفتەوە دەگوێزرێتەوە بۆ ڕۆنی ناو تیوب بۆ مەبەستی ساردکردنەوە.



ئـانـۆدی سـووڕاو

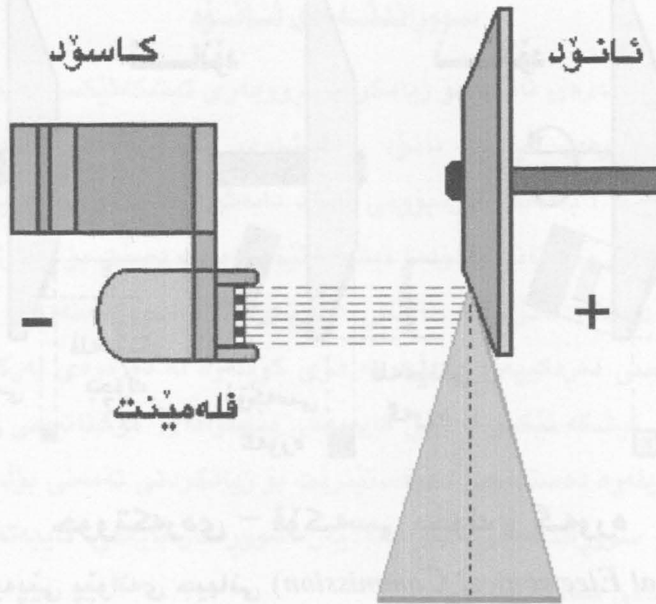
تیشکـۆ – فۆکـەس Focus

ئانۆدی ڕووتـەخت دەبێتە هۆی هەڵمژینی نیوەی تیشکە ئێکس

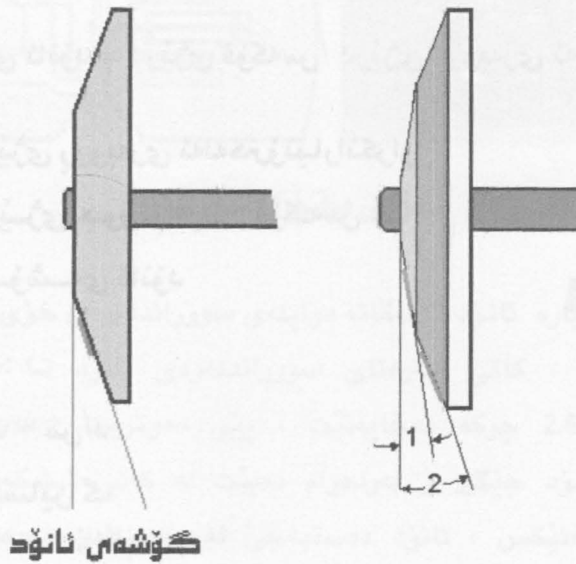


ئانۆدی تەخت دەبێتە هۆی هەڵمژینی بڕێك تیشکە ئێکـس

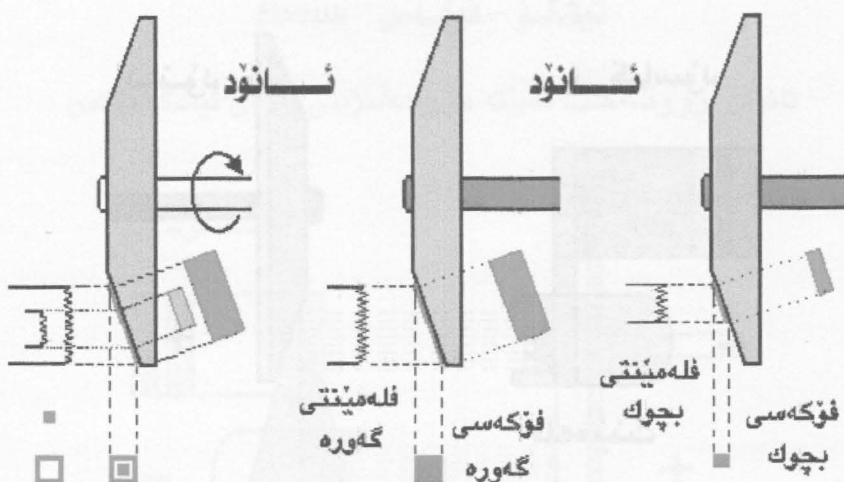
لەبەرئەوە دەبێت دیسکە ئانۆد لە کەنارەکانیدا بەشێوەیەکی لار دروست بکرێت بە گۆشەیەکی دیاریکراو بۆ بەئاڕاستەکردنی گورزە تیشکەئێکس (*X-Ray Beam*) ، کە دەبێتە هۆی بەدەستهێنانی چەقی کۆبوونەوەی تیشك (لەکاتی بەرکەوتنی بە ئەلەکترۆنە دەرچووەکان لە فلەمێنت) کە پێی دەوترێت خاڵی تیشکۆ (*Focal Spot*) کە بە هۆیەوە تیشکۆی بچووك و تیشکۆی گەورە پێك دێت (*Small Focus , Large Focus*) لەڕێی فلەمێنتی بچوك و فلەمێنتی گەورەوە ، کە دەکرێت هەردوو فۆکەسەکە بە ئاڕاستەی یەك گۆشە بکرێت یان بە ئاڕاستەی دوو گۆشەی جیاواز دەکرێت وەك لە وێنەی ئانۆدی دوو گۆشە دا دیارە .



ئانـۆدی لار (گۆشـەدار)



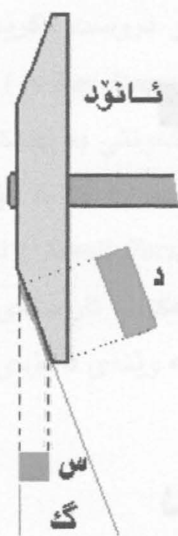
ئانـۆدی یەک گـۆشـە ئانـۆدی دووگـۆشـە



جووتكەرەی – فۆكـەسی بچوك و گـەورە

جووتكەرە بەپێی پێوانەی جیهانی (*International Electronical Commission*) IEC 336 دەپێورێت ، وە بە بیَ دەستنیشانكردنی پێوەر دیاریدەكرێت بۆ نمونە 1.2 بە واتا فۆكەسێكی چوارگۆشەیی 1.2 x 1.2 mm ، هەروەها پەیوەندییەك هەیە لەنێوان گۆشەی ئانۆد و درێژی فۆكەسدا بە پێی ئەم یاسایە :

ساین گۆشەی ئانۆد= درێژی فۆكەس/ درێژی ڕووبەری ئەلەكترۆنبارانكراو



د : درێژی ڕووبەری ئەلەكترۆنبارانكراو

س : درێــژی جـووتكـەرە – فۆكـەس

گ : گـۆشــەی ئانۆد

یــاســا :

ساین گ = س/د

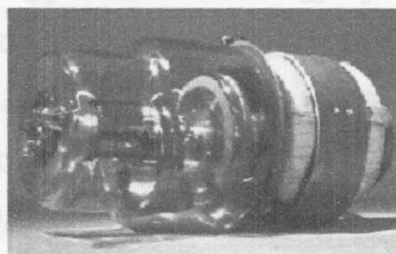
د = س/ساین گ

یـــاســای گـــۆشــەی ئـــانـــۆد

سووڕاندنـــەوەی ئـــانـــۆد

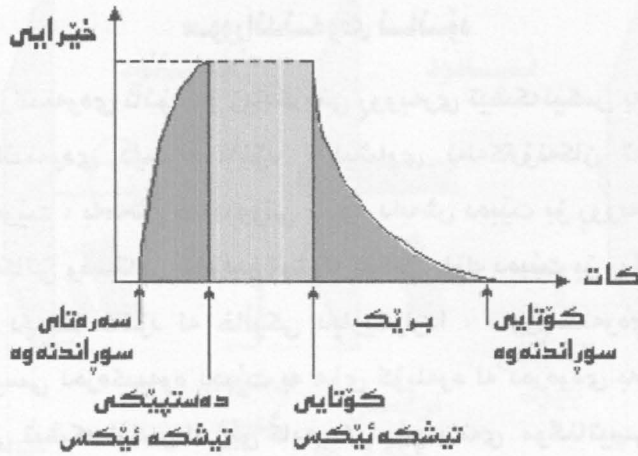
سوودی سووڕاندنەوەی ئانۆد بۆ زیادكردنی ڕووبەری تیشكەئێكس بەركەوتووە ، واتا بەهۆی سووڕاندنەوەی دیسكە ئانۆد ، لێشاوی ئەلەكترۆنەكان تەنها بەرخاڵێكی دیاریكراو ناكەوێت ، بەمەش گەرمبوونی ئانۆد دابەش دەبێت بۆ ڕووبەرێكی فراوانتر و زیاتر ، بۆیە لەكاتی وەستانی ئانۆددا تیشكە ئێكس بلۆك دەبێت بۆ ڕێگرتن لە داخوران و تواندنەوەی دیسكە ئانۆد لە خاڵێكی دیاریكراودا ، سووڕاندنەوەی ئانۆد لە ڕێی كایەی موگناتیسی دەرەكییەوە دەبێت بە هۆی كۆیلەوە لە دەرەوەی بەرگە شووشەدا ، پاش تەواوبونی تیشكە ئێكس لە ڕێی كایەیەكی پێچەوانەی موگناتیسی دەرەكییەوە بە هۆی هەمان كۆیلەوە دەستبەجێ دەوەستێنرێت بۆ زیادكردنی تەمەنی بۆڵبرینگی تیوب، كۆنترۆڵكردنی سووڕاندنەوەی ئانۆد لەلایەن سووڕەكارەبایەكی تایبەتەوە دەبێت لە كاتی بەرهەمهێنانی تیشكە ئێكسدا .





كـــۆیلی ماتـــۆری ئـــانـــۆد

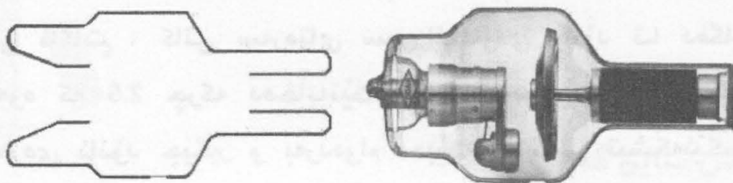
وەك لە وێنە كە دیارە ئانۆد تا نەگاتە دواپلەی سووڕاندنەوەی خۆی ، تیشكە ئێكس دەست پێ ناكات ، كاتی سەرەتای سووڕاندنەوەی ئانۆد تا دەگاتە دواپلەی سووڕاندنەوە كە 2.5 چركە دەخایەنێت ، پێی دەوترێت *Boosting* ، خێرایی سووڕاندنەوەی ئانۆد جێگیر و بەردەوام دەبێت لە كاتی تیشكەئێكسدا ، پاش تەواوبوونی تیشكەئێكس ، ئانۆد دەستبەجێ لە سووڕاندن دەوەستێت بە هۆی كارەبابرێكەوە بۆ پاراستن و درێژكردنی تەمەنی بۆڵبرینگ.



سووڕاندنەوە و وەستانی ئانۆد

٤. بەرگە شووشە

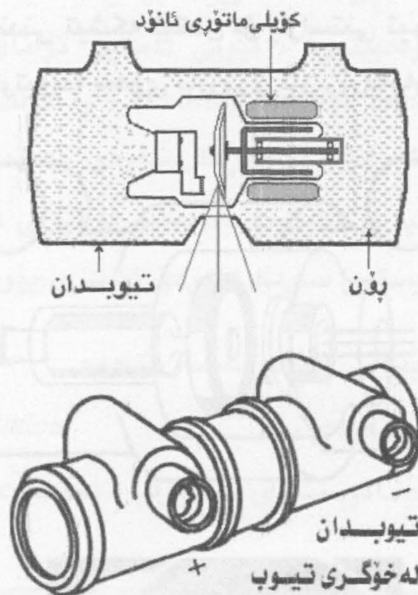
بریتیە لە لوولەکێکی شووشەیی هەوادەرکێشراو (*Vacuum*) ، لە شووشەیەکی زۆر تایبەت و بەشێوەیەکی تایبەت و ئاڵۆز دروستدەکرێت ، بەرگەی (گەرمای زۆر ، زەبری میکانیکی - *Mechanical Stress* و بەرزە ڤۆڵت) دەگرێت ، تیرەی لە ناوەڕاستدا زیاترە وەك لەمسەرو ئەوسەری تیوبەکە ، کۆتایی ئەمسەرو ئەوسەری تیوبەکە بەدیوی ناوەوەدا نوشتاوەتەوە و بە شێوەیەك داڕێژراوە بۆ هەڵگرتن و جێگیرکردنی ئانۆد و کاسۆد کە بە هیچ جۆرێك هەوا گۆڕکێ تیایدا ڕوونەدات ، لەو شوێنەدا کە تیشکە ئێکس دەچێتە دەرەوە ، بەرگە شووشە تەنکترە بۆ ئەوەی کار نەکاتە سەر تێپەڕبوونی تیشکەئێکس.

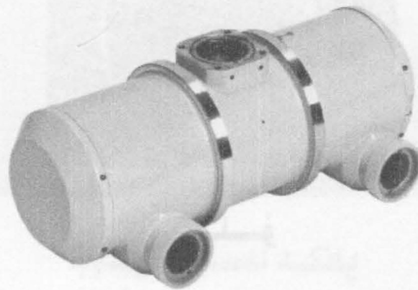


بەرگە شووشە

٥. تیوبــدان

تیوبــدان ، بەرگە شوشە و كۆیلی ماتۆر و ڕۆن و بێلـۆ لەخۆدەگرێت ، بریتیە لە بەرگێكی كانزایی قوڕقوشمپۆش بۆ هەڵمژین و بەربەستكردنی زۆربەی تیشكەئێكسی دەرچوو لە ئانـۆدەوە ، جگە لەو تیشكەئێكسەی بە ئاڕاستەی ئاڕاستەكاردا دەڕوات لەڕێی پەنجەرەیەكی بچووكەوە كە قوڕقوشمپۆش نەكراوە ، بە پێی یاسـا ، تیشكە ئێكس لێدەرچوونی بەرگەتیوب نابێت لە 1 mGy / h تێپەڕبكات.



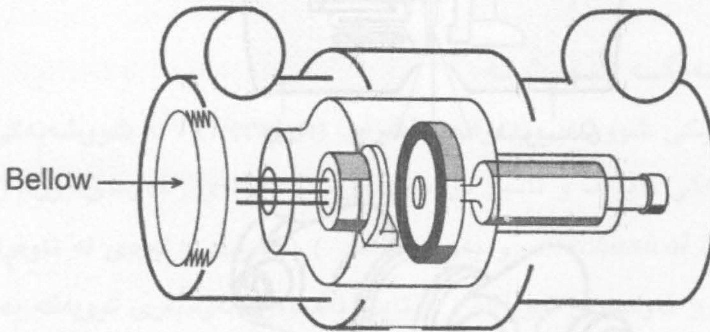


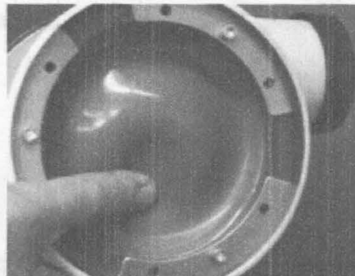
تیـــوبـــدان

٦. بێـلـۆ - Expansion Bellow

بریتیە لە لاستیکێکی شێوە ناوپەنچکی ، لە تەنیشتی تیوب دادەنرێت بۆ پاراستنی تیوب لە کاتی کشاندن بەهۆی گەرمبوونەوە. بەهۆی گەرمبوونی ڕۆنی ناو تیوبەوە لاستیکی بێلۆ دەکشێت بەمەش تیوب پارێزراو دەبێت لە زیادبونی قەبارەی ڕۆنی گەرمبوو بەهۆی گەرمبوونی ئانۆدەوە.

فەرمانێکی تری بێلۆ بریتیە لە وەستاندنی تیشکەئێکس لەکاتی زۆر گەرمبوونی تیوب وسەربارییدا *Over Load* ئەوەش لەڕێی مایکرۆسویچێکەوە لە تەنیشت بێلۆوە بۆ ڕێگریکردن و وەستاندنی تیشکە ئێکس بۆ پاراستنی تیوبی تیشکە ئێکس لەکاتی زۆر گەرمبوونی ڕۆنی ناوتیوبدا بەهۆی بارزۆری یان زۆربەکارهێنان.





بێـلـۆ

٧. دابـــڕە ڕۆن *Insulating Oil*

بریتیە لە ڕۆنێکی سووکی تایبەت بۆ مەبەستی ساردکردنەوەی تیوب بە شێوەی گەیاندن هەروەها وەك کارەبادابڕێکی بەرزە ڤۆڵت بەکاردێت .

ســاردکردنــەوەی تیــوب

لەکاتی بەرهەمهێنـانی تیشکەئێکسدا زۆربەی زۆری متــەوزە دەگۆڕێت بۆ گەرمیی وزە بە بڕی ٩٩٪ (تەنها بڕی ١٪ دەگۆڕێت بۆ تیشکەئێکس) ئەم گەرمییە زۆرە لەسەر دیسکە ئانۆد کۆدەبێتەوە ، تیوبی ئاسایی توانای گەرمی کۆکردنەوەی دەگاتە (1.8 MJ) (*heating storage capacity*) ، وە توانـای گەرمی بەفیـڕۆدانی دەگاتە ٤٠٠ وات ، لەبەرئەم هۆیە بۆ ساردکردنـەوەی ، هەندێك جار ڕۆنی ناو تیوب فریای ساردکردنەوەی تیوب ناکەوێت بەتایبەتی لە تیوبی ئامێری سی تی سکانەر و ئەنجیۆگرافیدا بۆیە سیستمی ساردکردنەوەی زیاتـری پێویستە وەك :

١. بەکارهـێنـانی پانکە لەسـەر تیـوب
٢. سووڕانـدنـەوەی ڕۆن *Oil Circulation*
٣. بەکـارهـێنـانی ئـاوی سـووڕاو *Water Circulation*



پانکــە لەســەر تیــوب

گرفتەکانی تیوبی تیشکە ئێکس

١. سووتانی فلەمێنت
٢. داخوران ، خواربوونەوە یان درز تێبوونی دیسکە ئانۆد
٣. بەگازبوون *Vaporize*
٤. سووتانی کۆیلی ئانۆد
٥. جامبوونی بۆلبرینگ
٦. دڕان یان کونبوونی بێلۆ
٧. کەمکردنی ڕۆن

قۆناغەکانی پێشکەوتنی تیوبی تیشکە ئێکس

١٨٩٦ یەکەم تیوبی هەوا دەرکێشراو

١٩٠٤ دروستکردنی ئانۆد لەمادەی تەنگستن

١٩١٩ دروستکردنی تیوبدان و کیف - بەرگی پارێزەر

١٩٢٣ تیوبی دوو فۆکەس

١٩٢٧ ئانۆدی سووڕاو

١٩٤٠ ئانۆدی سووڕاو بە تیرەی ١٠٠ ملم

١٩٥٧ ئانۆدی دوو گۆشە

١٩٦٢ ئانۆدی داڕشتە لەمادەی ڕینیۆم و تەنگستن بە خێرایی 8500 *rpm*

١٩٧١ تیوبی بەرگ (شوشە + مێتاڵ) بۆ ئامێری مامۆگرافی

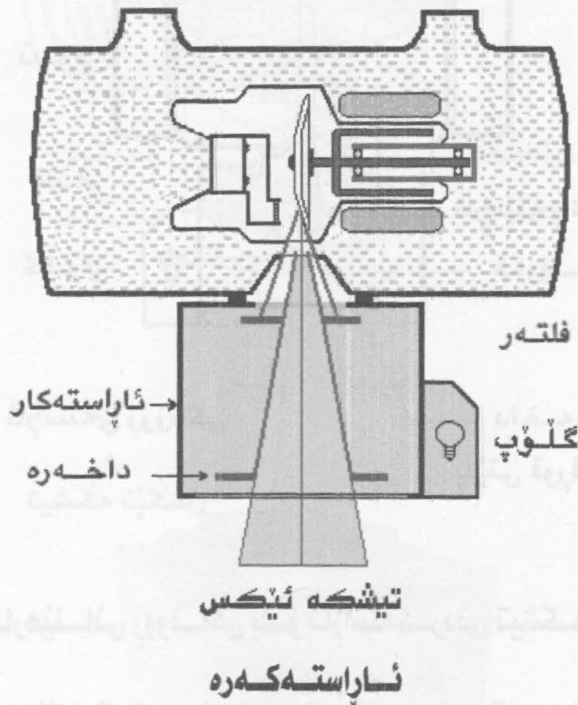
١٩٧٨ ئانۆدی زۆر خێرا 17 000 *rpm*

١٩٨١ ئانۆدی سێ فۆکەس

١٩٩٧ ئانۆدی (سووڕانەوەی بەردەوام) *continuous rotation*

٢ . ئاراستەكەرە Collimator

بریتیە لە بۆكسێكی شەش پاڵو ، ڕاستەوخۆ دەكەوێتە ژێر تیوب ، كارەكەی بریتیە لە تەسككردن و بەئاراستەكردنی بواری تیشكەئێكسی بەركەوتوو بۆ سەر نەخۆش بەپێی پێویست ، سەنتەركردن و دیاریكردنی بواری تیشكەئێكس بەشێوەیەكی چوارلا یان لاكێشەیی دەبێت بە پێی ئەوبەشەی وێنەی تیشكە ئێكسی بۆ دەگیرێت ، بەمەش ڕێژەی پەرشەتیشك كەمتر دەبێتەوە و تیشكەئێكس تەنها بەر ئەو بەشەی نەخۆش دەكەوێت كە لە ڕێی ئاراستەكارەوە دیاری دەكرێت .



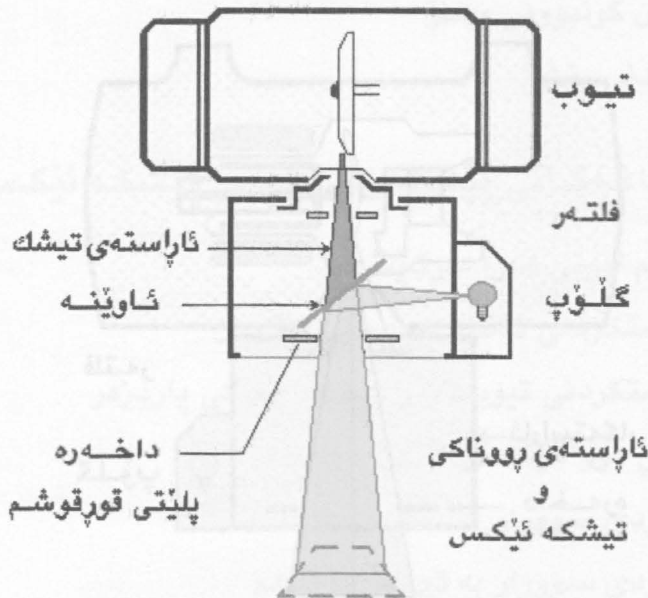
ئاراستەكەرە

دیاریكردن و كەمكردن و زیادكرنی ڕووبەری تیشكە ئێكسی بەركەوتوو لەڕێی جوڵاندنی دوو جووتە پلێتی قورقوشمییەوە ئەنجام دەدرێت ، كە پێیدەوترێت (داخەرە - *Shutter*) بە ئاراستەی (x , y) بەشێوەی دەستی لە ئامێری سادەدا و بە شێوەی ئۆتۆماتیك لە ڕێی ماتۆڕەوە لە ئامێری پێشكەوتوودا.

هەروەها لە ناو ئاراستەكەرەدا گڵۆپ و ئاوێنە و (پالێو– فلتەر)ی زیادكراو هەیە.

بــەئــاراستــەكــردنی تیشكـە ئێكـس لـە ڕێی ڕووونــاكییـــەوە

لەبەر ئەوەی تیشكەئێكس بە چاو نابینرێت بۆیە لەجیاتی تیشكەئێكس ، ڕووناكی بەكاردەهێنرێت بۆ بەئاراستەكردن *Light Localization* لە ڕێی گڵۆپ و ئاوێنەوە بەشێوەیەكی هاوهێڵ لەگەڵ تیشكەئێكس ، بە شێوەیەك ڕووبەری هەردووكیان هاوجووت بێت و نابێت هەرگیز بواری تیشكەئێكس گەورەتر یان بچوكتربێت لە ڕووبەری ڕووناكی بەركەوتوو ، (بۆ زیاتركردنی تەمەنی گڵۆپ تایمەرێكی ئۆتۆماتیكی ، پاش كاتێكی دیاریكراو ، گڵۆپ دەكوژێنێتەوە).



بەكـارهێنـانی ڕوونـاكی بـۆ ئاڕاستەكـردنی تیشكـە ئێكس

كـەواتـە كـاری ئـاڕاستـەكـەرە بریتییـە لـە :

١. هاوهێڵ كردنی تیشكە ئێكس و ڕووناكی لە ڕێی گڵۆپ وئاوێنەوە.

٢. دیاریكردنی ڕووبەر و شێوەی بواری تیشكەئێكس بۆ ئاڕاستەكردن و سەنتەركردنی بواری تیشكەئێكس بۆ سەر نەخۆش لەڕێی دوو جووت داخەرەوە.

٣. لەخۆگرتنی پاڵێوی زیادكراو.

سوودی ئاڕاستەكەرە :

١. پاراستنی نەخۆش ، بە كەمكردنی ڕووبەری بەر تیشكەئێكس كەوتوو
٢. كەمكردنی پەرشەتیشك ، بە كەمكردنی ڕووبەری بەر تیشكەئێكس كەوتوو



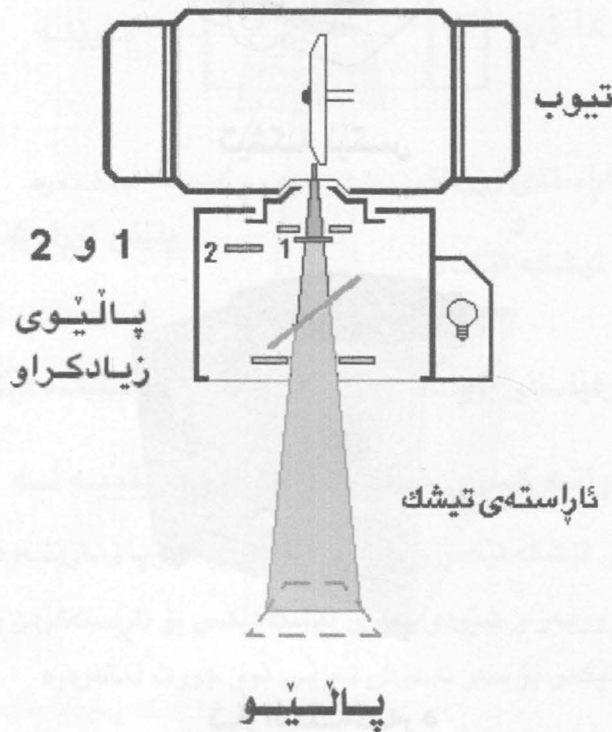


ئاڕاستەكەرە

پـاڵاوتـنی تیشکـە ئێکـس (فلتـەر)

بریتیە لە بێژانەوەی تیشکەئێکس بۆ جیاکردنەوە و ڕێگرتن لەتێپەڕینی تیشکە ئێکسی بێ سوود (بێ هێز یان تیشکە ئێکسی وزەنزم کە ناگاتە فلیم) ، بەهۆی پلێتی ئەلەمنیۆم یان مسەوە هەندێك جار پلێتی گادۆلینیۆم و هۆلمیۆمیش بەکاردێت، ئامانج لە پاڵاوتنی تیشکەئێکس ، کەمکردنی دۆزی سەر نەخۆشـە.

فلتەری ئەلەمنیۆم یان مس بە ئەستووری جیاجیا دروست دەکرێت و دەخرێتە بەر ئاڕاستەی تیشکەئێکس لە ناو ئاڕاستەکەرەدا ، پاڵێـوی پێوانە بریتیە لە پاڵێـوی مس بە ئەستووری 0.1 mm و 0.2 mm وە دەکرێت پێکەوە بەکاربهێنرێت بۆ بەدەستهێنانی کۆی پاڵێـوێکی 0.3 mm ی ، کە دەتوانرێت بجوڵێنرێن بەپێی پێویست ، بەپێی یاسا و پێوانەی جیهانی ICE ، پـاڵاوتنی پابەند دەبێت هاوتـای 2.5 mm Al بێت.



پـاڵـێـو

ڕێگـاکـانی پـالاَوتن

پـالاَوتنی گورزە تیشکە ئێکسی دیاریکردن بە دوو ڕێگـا ئەنجام دەدرێت :

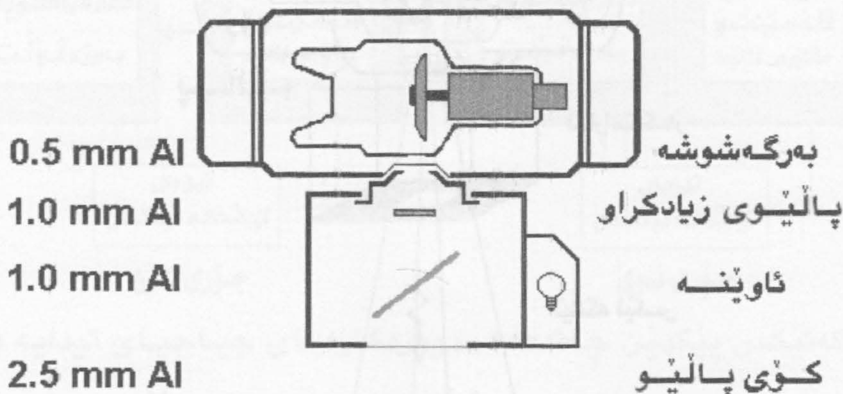
١. پـالاَوتنی پابەند (بنـەڕەتی) *Inherent Filtration*

ئەم پـالاَوتنە بەهۆی ئەو مادانەوە دەبێت کە تیشکەئێکسی پیا گوزەردەبێت وەکو بەرگەشوشەی تیوب (کە دەبێت هاوتای فلتەری 0.5 mm Al بێت) و ئاوێنـەی کۆلیمـەیتـۆر (کە دەبێت هاوتـای فلتـەری 1 mm Al بێت)

٢. پـالاَوتنی زیادکـراو (پـاشکـۆ) *Added Filtration*

ئەو پـالاَوتنەیـە کە لەڕێی پلێتـە زیادکراوەکانەوە دەبێت ، کە لەناو ئاڕاستەکاردا دادەنرێت بەپێی پێویست وەکو پلێـتی ئەلەمنیۆم یان پلێـتی مس.

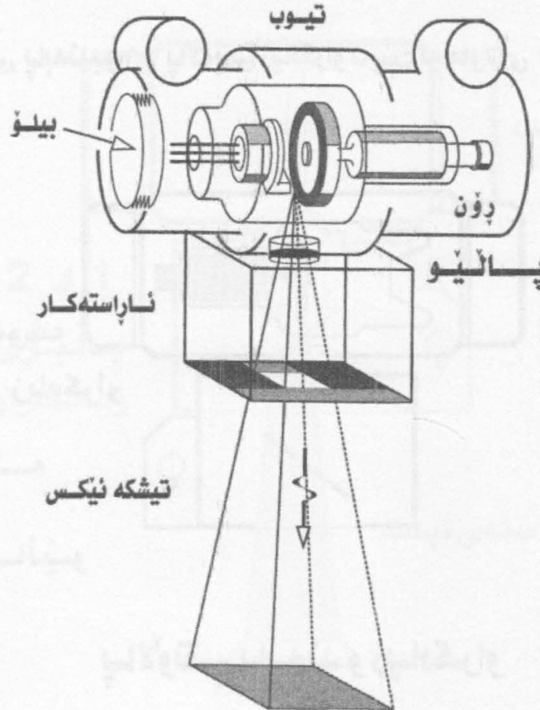
کۆکراوەی پالاَوتنی پابەندبوون و پالاَوتنی زیادکراو نابێت لە هاوتای 2.5 mm Al زیاتر بێت



پـالاَوتنی پابـەند و زیـادکـراو

سوودی پـالأوتـنی تیشكـە ئێكـس

هەموو ئەو تیشكە ئێكسەی لە ناو لەشدا هەڵدەمژرێت و گوزەر ناكات ، تیشكێكی زەرەرمەندە *harmful radiation* ، بۆ ئەوەی تیشكەئێكس كەمتر زەرەرمەندبێت پاڵێو بەكاردێت ، تیشكەنەرمەكان *soft radiation* لەلایەن پاڵێوەوە هەڵدەمژرێن بەلأم تیشكەئێكسە بەهێزەكان *hard radiation* گوزەردەكەن ، **پالأوتن** ڕێ بەو تیشكە **نادات** كە بەشداری لە دروستكردنی وێنەكە **ناكات** بەڵكو ڕێ ئەدات بەو تیشكەی كە وێنە دروستدەكات بەواتا فلتەر مەترسی *soft radiation* ناهێڵێت و ئاستی جۆرەتیشك *radiation quality* بەرز دەكاتەوە ، بەلأم لە ئامێری مەمككێشیدا ـ (ماموٚگـرافیدا) هاوتـا (پـاڵێـو– فلتەری) 2.5 mm Al ڕێ پێنەدراوە لەبەرئەوەی پێكهاتەی مەمك لەجۆری نەرمە شانەیە *Soft Tissue* و پێویستی بە نەرمە تیشكە ـ *Soft Radiation* .

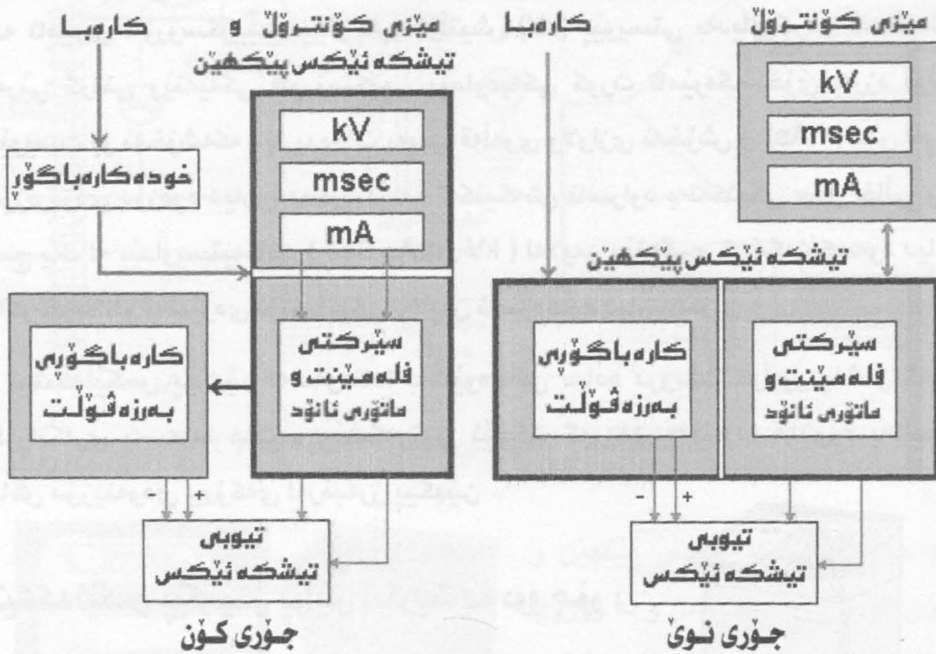


٣ . تیشکە ئێکس پێکهێن *X-Ray Generator*

بریتیە لەو بەشەی ئامێری تیشکەئێکس کە (kV, mA ,Sec) ی تێدا بەرهەمدێت و توانای کارەبایی *electrical power* P (kW) دەگوێزێتەوە بۆ تیوب.

کەم و زیادکردنی: **بەرزە ڤۆڵت و تیوبە تەزوو و کاتی تیشکەئێکس** (کاتی دەستپێك و وەستانی تیشکەئێکس) ، لەڕێی مێزی کۆنترۆڵەوە دەبێت *Control Console* .

لە جۆری کۆن ، کۆنترۆڵ و تیشکەئێکس پێکهێن بەیەکەوەن و کارەبا گۆڕی بەرزە ڤۆڵت بەجیا لە ژووری ئامێر دادەنرێت ، بەڵام لە جۆری نوێدا تیشکە ئێکس پێکهێن و کارەبا گۆڕی بەرزە ڤۆڵت بەیەکەوەن و لە ژووری ئامێر دادەنرێت و مێزی کۆنترۆڵ بەجیایە.



تیشکەئێکس پێکهێن چەندەها سووڕەکارەبای جیاجیای تیدایە بۆ :

- دابینکردن و بەرهەمهێنانی بەرزە ڤۆڵتی سەر تیوب V_T - kV
- دابینکردنی و بەرهەمهینانی تیوبە تەزوو I_T . mA
- زیادکردن و کەمکردنی تەزووی فلەمێنت I_f
- دیاریکردنی ماوەی ئەنجامدانی تیشکە ئێکس t - sec
- دیاریکردنی خێرایی سووڕاندنەوەی ئانۆدی خولاو rpm

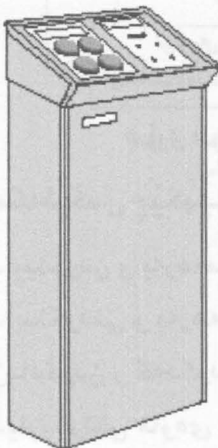
پێکهاتـەی تیشکـە ئێکـس پێکهێـن

لەسەرەتادا (kV, mA ,Sec) بەجیا و سەربەخۆ دیاری دەکران کە پێی دەوترێت تەکنیکی سێ خاڵی ، بەڵام پاشان تیوبەتەزوو و کاتی ئەنجامدانی تیشکەئێکس بەیەکەوە دیاری دەکران کە پێی دەوترێت لۆدی ئەلەکتریکی(mAs) Q *electrical load* بەم تەکنیکەش دەوترێت تەکنیکی دووخاڵی.

پاش بەکارهێنانی دۆزەرەوەی دۆز (دۆزپشکن ـ *dose detector*) لە سیستمی کاسێتیدا بەتەنها بەرزە ڤۆڵت (kV) دیاری دەکرێت و (mAs) بەشێوەیەکی ئۆتۆماتیکی لەلایەن دۆزەرەوەی دۆزەوە دیاری دەکرێت بەم تەکنیکەش دەوترێت تەکنیکی یەك خاڵی.

لە ئامێری فلۆرۆسکۆپیدا چیتر بەرزەڤۆڵتیش (kV) پێویستی بەدیاریکردن نەما بەڵکو لەڕێی گرتنی وێنەیەکی فلۆرۆسکۆپی بۆماوەیەکی کورت ئامێرەکە خۆی بەرزە ڤۆڵتی پێویست بۆ نەخۆشەکە دیاریدەکات بەپێی قەڵەوی ولاوازی نەخۆش و (mAs) یش لەڕێی دۆزەرەوەی دۆزەوە دیاری دەکرێت ئەم تەکنیکەش ناسراوە بەتەکنیکی سفر خاڵی واتا هیچ یەك لە پێداویستیەکانی (kV , mA , Sec) لەلایەن وێنەگری تیشکەئێکسەوە دیاری ناکرێت بەڵکو بەشێوەی ئۆتۆماتیکی لەلایەن ئامێرەکەوە دیاریدەکرێن.

تیشکەئێکس پێکهێن لەسەرەتادا بەشێوەیەکی سادە دروست کرابوو پاشان گەلێك گۆڕانکاری بەسەردا هات و پێشکەوتنی ئێجگار گەورەی بەسەردا هاتووە بەتایبەت پاش دۆزینەوەی بیرۆکەی لەرەبەرز پێکهێن .



تیشکـەئێکس پێکهێـن پۆلێن دەکرێت بـۆ دوو جـۆر :

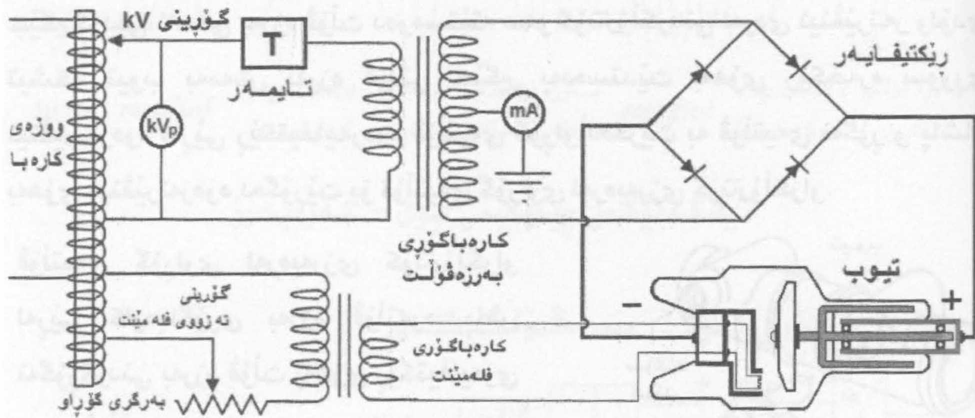
١. تیشکـەئێکس پێکهێنی لـەرەنـزم (کـۆن)
Low Frequency X- Ray Generator

٢. تیشکـەئێکس پێکهێنی لـەرەبـەرز (نوێ)
High Frequency X - Ray Generator

- **تیشکەئێکس پێکهێنی کۆن (لەرە نزم)**

لەم جۆرەدا گۆڕین و دیاریکردنی بەرزە ڤۆڵت و تیوبەتەزوو و تەزووی فلەمێنت بەهۆی کارەباگۆڕ و بەرگری گۆڕاوەوە دەبێت ، گرفتەکانی ئەم جۆرە بریتین لە :

- **گەورەیی و قورسی کارەباگۆڕی بەرزە ڤۆڵت بەهۆی بەکارهێنانی لەرە نزمی ٥٠ یان ٦٠ هێرتز.**
- **زۆر هەستیار و وورد نیە لە گۆڕانکاری لە بەرزە ڤۆڵتدا.**
- **پێویستی بە بەکارهێنانی ترانسفۆرمەری کۆنترۆڵە.**



تیشکەئێکس پێکهێنی کۆن (لەرە نزم)





لەم جۆرەدا تیشکە ئێکس پێکهێن و مێزی کۆنترۆڵ بەیەکەوەن و لە ژووری کۆنترۆڵ دائەنرێت ، بەڵام کارەباگۆڕی بەرزە ڤۆڵت لە ژووری تیشکە ئێکس دائەنرێت لەبەر گەورەیی قەبارەکەی.

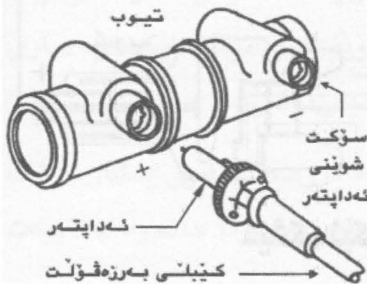
مێزی کۆنترۆڵ و تیشکە ئێکس پێکهێن

• تیشکە ئێکس پێکهێنی نوێ (لەرە بەرز)

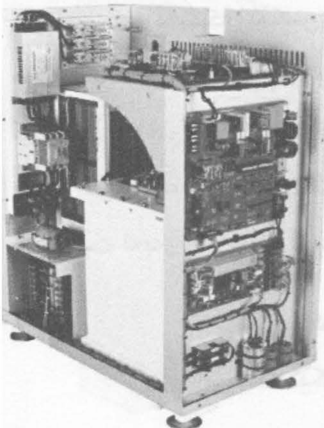
جیاوازی نێوان تیشکەئێکس پێکهێنی کۆن لەگەڵ تیشکەئێکس پێکهێنی نوێ لەوەدایە کە لەرە بەرزێکی (بۆ نمونە ٢٠ کیلۆ هێرتزی) دەدرێت بە کارەباگۆڕی بەرزە ڤۆڵت ئەمەش بەهۆی ئینڤێرتەرەوە دەبێت ، کە دەبێتە هۆی :

- زۆر بچوککردنەوەی قەبارەی کارەباگۆڕی بەرزە ڤۆڵت.
- ڕێکخستن و هەستیارکردنی گۆڕانکاری لە بەرزە ڤۆڵتدا.
- نەمانی ترانسفۆرمەری کۆنترۆڵ.

جێگیرکردنی ئاستی بەرزە ڤۆڵت دەوەستێتە سەر کۆنترۆڵکردنی لەرەی ئینڤێرتەر ولۆدی تیشکە تیوب بەمەش بەرزە ڤۆڵتی جێگیر بەدەستدێت بەهۆی ڕێکخەرە سووڕی ئینڤێرتەرەوە لەڕێی ڕێکتیفایەرەوە ڤۆڵتیەی گۆڕاو دەکرێت بە ڤۆڵتیەی نەگۆڕ و پاشان بەهۆی ئینڤێرتەرەوە دەگۆڕێت بۆ ڤۆڵتیەی گۆڕاوی لەرەبەرزی کۆنترۆڵکراو.

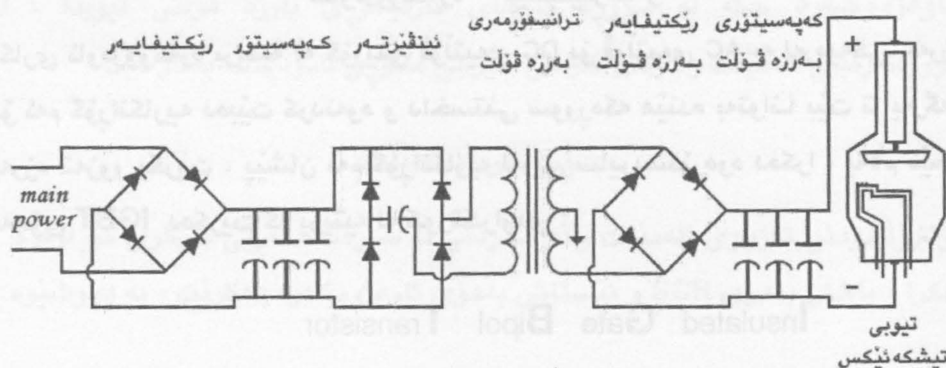


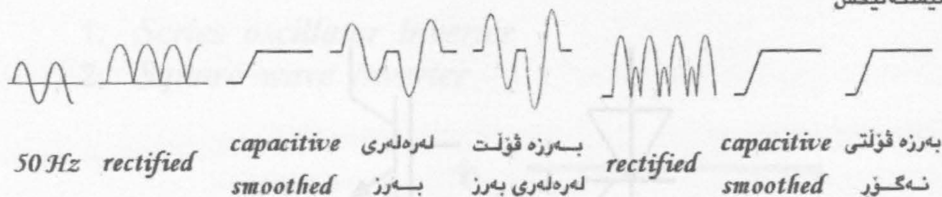
ڤۆڵتیەی گۆڕاوی لەرەبەرزی کۆنترۆڵکراو لەڕێی کارەباگۆڕی بەرزە ڤۆڵتەوە پاش نەگۆڕکردنی بەرزە ڤۆڵت بەهۆی ڕێکتیفایەری بەرزە ڤۆڵتەوە ڕەوانەی تیوب دەکرێت بەهۆی کێبلی بەرزە ڤۆڵت و ئەداپتەرەوە.



لەم جۆرەدا ، تیشکەئێکس پێکهێن و کارەباگۆڕی بەرزە ڤۆڵتی لەرەبەرز (لەبەر بچوکی قەبارەکەی) بەیەکەوەن و لە ژووری تیشکە ئێکس دائەنرێت ، وە مێزی کۆنترۆڵ بە تەنیا لە ژووری کۆنترۆڵ دائەنرێت.

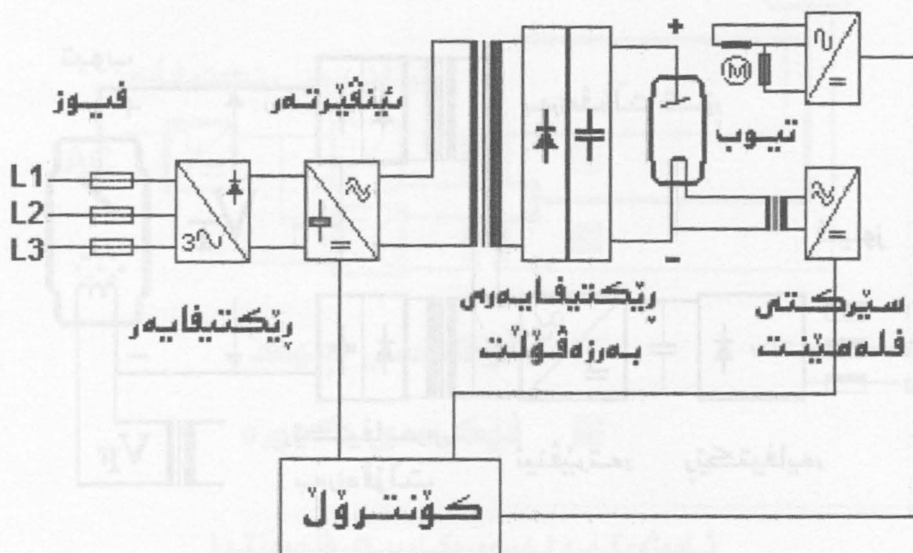
تیشکەئێکس پێکهێن و
کارەباگۆڕی بەرزە ڤۆڵتی لەرەبەرز





تیشکەئێکس پێکهێنی نوێ - لەرەبەرز

سێرکتی ماتۆری ئانۆد بەرزەڤۆلت گۆڕ

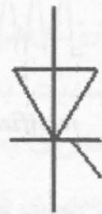


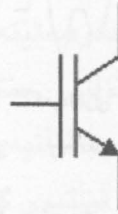
تیشکەئێکس پێکهێنی نوێ - لەرەبەرز

ئـاوەژووکـەرە - ئینـڤـێرتـەر

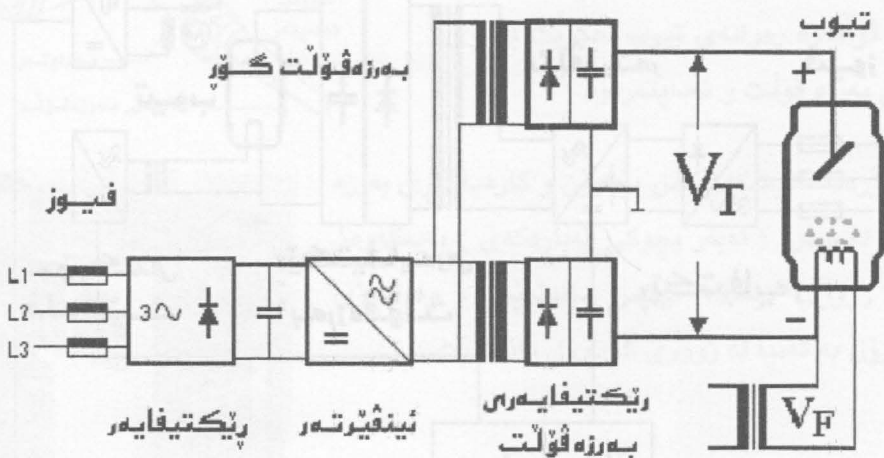
کاری ئاوەژووکەرە بریتیە لە گۆڕینی ڤۆڵتیەی DC بۆ ڤۆڵتیەی AC بە لەرەیەکی بەرز ، بۆ ئەم گۆڕانکاریە دەبێت کردنەوە و داخستنی سووڕەکە هێندە بەتوانا بێت تا بەرگەی بەرزە تەزوو بگرێت ، پێشان ئەم گۆڕانکاریە لەڕێی سایریستۆرەوە دەکرا ، بەڵام ئێستا بەهۆی IGBT دەکرێت کە بریتیە لە کورتکراوەی :

Insulated **G**ate **B**ipol **T**ransistor





ئـاوەژووکـەرە - ئینـڤـێرتـەر



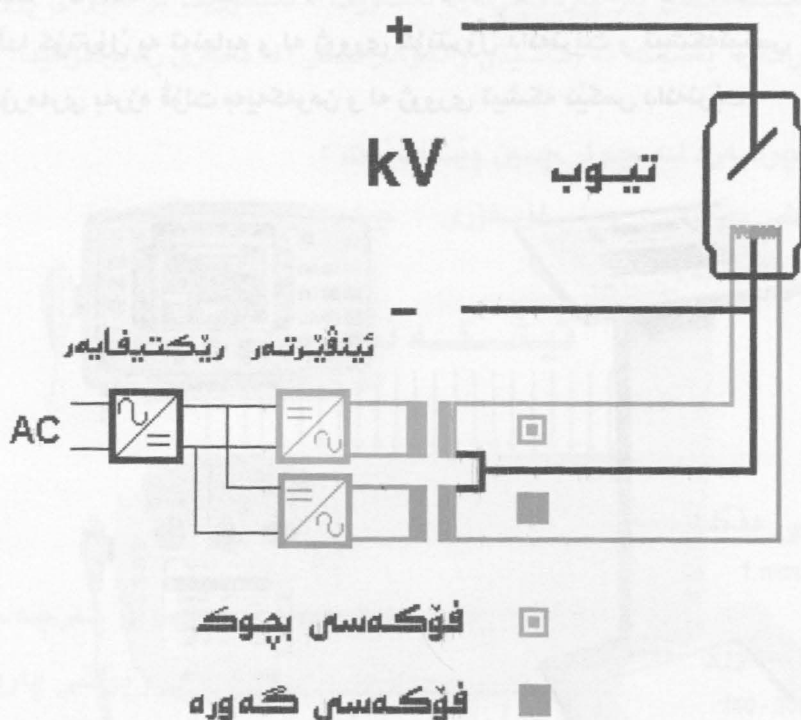
ئـاوەژووکـەرە لە سووڕەکـارەبـای بـەرزە ڤۆڵتـدا

ئـاوەژووکـەرە جگە لە سووڕە کارەبای کارەباگۆڕی بەرزە ڤۆڵتی **تیوبدا** ، لە سووڕەکارەبای **فلەمێنت** و کۆنترۆڵکردنی خێرایی **ماتۆڕی** ئانۆدیشدا بەکار دێت.

سێرکتی فلـەمێنت

کۆنترۆڵکردنی تەزووی فلەمێنت وگەرمکردنی لە سەرەتادا لەڕێی بەرگری گۆڕاوەوە دەکرا ، پاشان بەهۆی SCR و ئێستاش بەهۆی ئاوەژووکەرە دەکرێت ، بە دووشێوە:

1. *Series oscillator inverter*
2. *Square wave inverter*



ئـاوەژووکـەرە لـەسووڕەکـارەبـای فلـەمێنتـدا

٤. کۆنتـرۆڵ (مێـزی دابینکـردن) - *Control Console*

بریتیە لەو بەشەی ئامێری تیشکەئێکس کە (kV, mA ,Sec) ی تێدا زیاد و کەمدەکرێت و سویچی ئیشپێکردنی ئامێر و تیشکپێکردن لەخۆدەگرێت. بڕیاری دیاریکردنی تەکنیکی ئیشپێکردن (kV, mA ,Sec) بۆ پشکنینە جیاوازەکانی نەخۆش لەلایەن وێنەگری تیشکە ئێکسەوە دەبێت ، ئەویش بە دیاریکردنی بڕی بەرزە ڤۆڵت و تیوبەتەزوو و کاتی تیشکە ئێکس (کاتی دەستپێك و وەستانی تیشك)ی پێویست لەڕێی مێزی کۆنترۆڵەوە.

لە کۆنترۆڵی نوێدا دەتوانرێت چەند تەکنیکێکی ئیشپێکردنی پێویستی ڕۆژانە بۆ پشکنینە جیاوازەکان پڕۆگرام بکرێت بۆ چەندبـارە بەکارهێنانی لە لایەن وێنەگری تیشکەوە.

لە ئامێری تیشکەئێکسی کۆندا ، تیشکەئێکس پێکهێن و مێزی کۆنتـرۆڵ بەیەکەوەن و لە ژووری کۆنترۆڵ دائەنرێت ، بەڵام لە ئامێری تیشکە ئێکسی نوێی لەرە بەرز و دیجیتاڵدا کۆنترۆڵ بە تەنهایە و لە ژووری کۆنتـرۆڵ دائەنرێت و تیشکەئێکس پێکهێن و ترانسفۆرمەری بەرزە ڤۆڵت بەیەکەوەن و لە ژووری تیشکە ئێکس دائەنرێت.



چەند جۆرێك کۆنتـرۆڵی ئامێری تیشکە ئێکس

٥. سیستمی بە ڕووناکی کردن

بە سێ ڕێگای جیاواز تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆ شێوەی ڕووناکی بەپێی جۆرە جیاوازەکانی ئامێری تیشکە ئێکس ، ئەوانەش بریتین لە :

١. پەردە چرکەرە لە ئامێری رادیۆگرافی *Intensifying Screen*

٢. پەردە وێنە چرکەرە لە ئامێری فلۆرۆسکۆپی *Image Intensifier Screen*

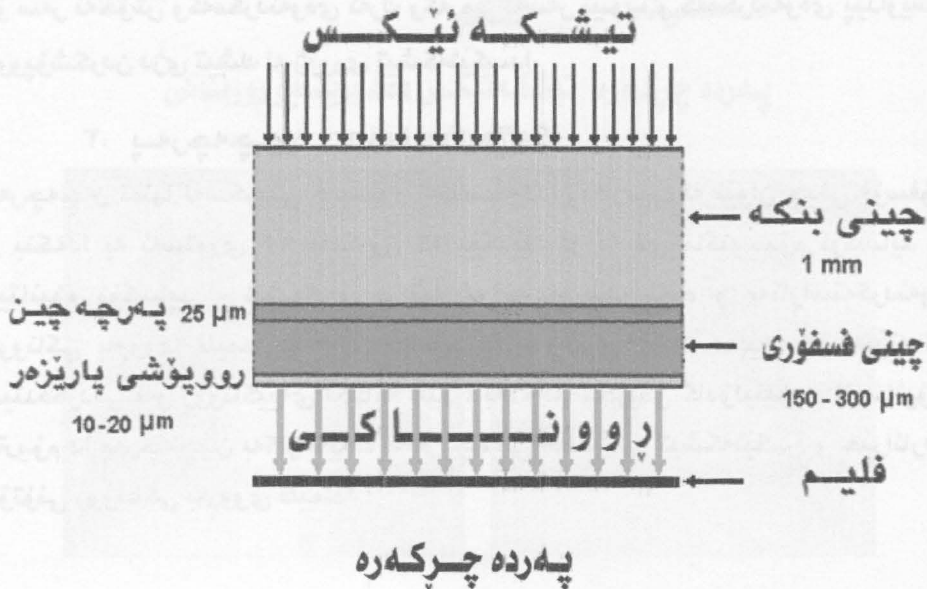
٣. دەرخستەکان لە ئامێری تیشکە ئێکسی دیجیتاڵ *Detectors*

١. پەردە چرکەرە *Intensifying Screen*

کاتێك تیشکەئێکس بەر پەردەچرکەرە دەکەوێت ، دەیگۆڕێت بۆ شێوەی ڕووناکی ، پەردە چرکەرە بەشێکە لە (کاسێتی ڕادیۆگرافیکی) لە ئامێری ڕادیۆگرافیدا.

پەردە چرکەرە لە چوار چین پێك دێت :

(ڕووپۆشی پارێزەر ، چینی فۆسفۆری ، چینی بەرپەرچ ، بنکە) :



پەردە چرکەرە

١. ڕووپۆشی پارێزەر Protective Coating

بریتیە لە چینێكی پاشبین ، ڕۆشن (شفاف) ، ئەستورییەكەی لە نێوان ١٠– ٢٠ مایكرۆن دەبێت و پارێزگاری لە چینی فۆسفۆری دەكات لە ڕووشاندن ، ئەم چینە نووساوە بە فلیمی تیشكەئێكسەوە لەناو كاسێت دا.

٢. چینی فۆسفۆری Phosphor Layer

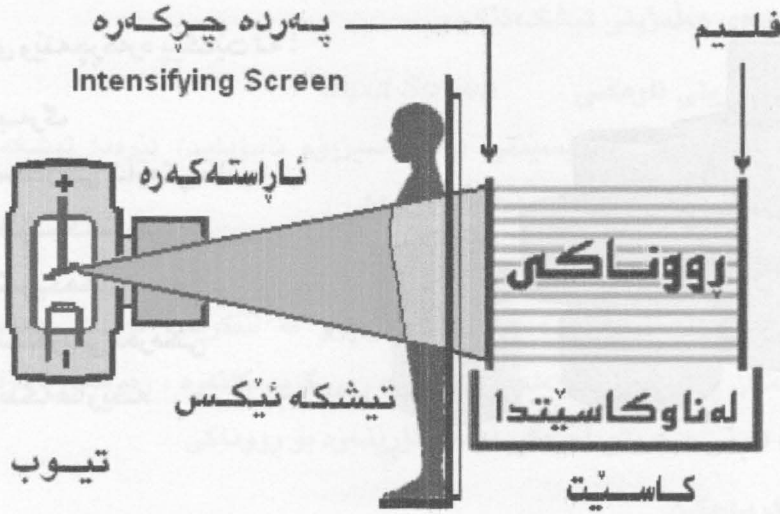
بریتیە لەو چینەی كە وزەی تیشكە ئێكس دەگۆڕێت بۆ ڕووناكی ، ئەستوریەكەی لە نێوان ١٥٠–٣٠٠ مایكرۆن دەبێت بە پێی جۆری سكرینەكە ، دەتوانرێت بە ئاشكرا درەوشاندنەوەی چینی فۆسفۆری بەدی بكرێت كاتێك بەر تیشكەئێكس بكەوێت لەژوورێكی تاریكدا ، پێشان لەجیاتی فۆسفۆر ، كالسیۆم تەنگستەیت ، گۆگردیدی زینك ، یان قوڕقوشمۆ گۆگرداتی باریۆم بەكاردەهێنرا ، كالسیۆم تەنگستەیت لە لایەن زانای بە ناوبانگ تۆماس ئەدیسۆنەوە بەكارهێنرا پاش دۆزینەوەی تیشكەئێكس بەسالێك ، هەروەها بۆ ماوەیەك باریۆم لید سولفەیت بەكاردەهێنرا بۆ وێنەگرتنی تیشكەئێكس بە تەكنیكی kV بەرز و زینك سولفاید بۆ وێنەگرتن بە تەكنیكی kV نزم ، بەلاَم لەسالی ١٩٧٢ بە دواوە زیاتر گادۆلینیۆم ، لانسانیۆم و یتریۆم بەكاردێت لەبەر ئەوەی خێراترن لە گۆڕینی تیشكەئێكس بۆ ڕووناكی و ئەنجامێكی باشیان بەدی هێناوە لە كەمكردنەوەی بڕی تیشك بۆ سەر نەخۆش وكەمكردنەوەی ئەرك وگەرمی لەسەر تیوب و كەمكردنەوەی پێداویستی ڕووپۆشكردن دژی تیشك لە ژووری تیشكەئێكسدا.

٣. پەرچەچین Reflective Layer

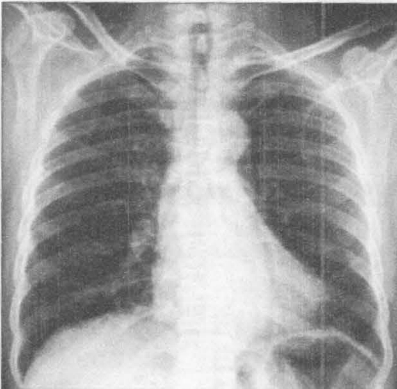
پەرچەچین تەنها لەسكرینی كالسیۆم تەنگستەیتدا بەكاردێت لە نێوان چینی فۆسفۆری و بنكەدا بە ئەستوری ٢٥ مایكرۆن كە پێكدێت لە مادەی ماگنیسیۆم ئۆكساید یان تیتانیۆم ئۆكساید ، ئیشەكەی بریتیە لە بەرپەرچكردنەوە و بەئاڕاستەكردنەوەی ڕووناكی بەڕووی فلیمدا بەمەش چوستی پەردەچركەرە زیاد دەبێت كە دەبێتە دوو هێندەكردنی ئەو ڕووناكییەی دەگاتە فلیم ، بەلاَم لە سكرینی گادۆلینیۆم ، لانسانیۆم و یتریۆم دا پەرچەچین بەكار نایەت لەبەر چالاكی هەلَمژینی تیشكەئێكس و خێراناردنی فۆتۆنی ڕووناكی بەڕووی فلیمدا .

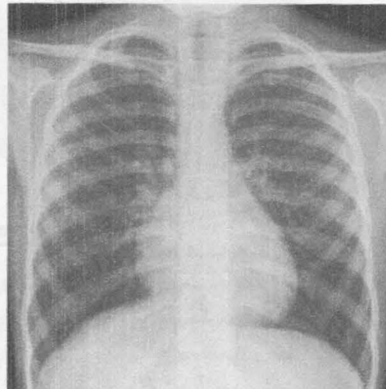
٤. بنکـــە Base

چینی بنکە ، پارێزگاری لە چینی فۆسفۆری دەکات ، ئەستوری ١ملیمەترە ، لە مادەی پۆلیستەر دروست دەکرێت هەروەك فلیمی ڕادیۆگرافیکی لێدروست دەکرێت ، بەرگەی شێ دەگرێت و ڕەنگی لەگەڵ تەمەندا ناگۆڕێت و ناکاریگەرە لە ڕووی کیمیاویەوە ، لەگەڵ چینی فۆسفۆر کارلێکی کیمیاوی ناکات و نابێت خڵتە لە پێکهاتەکەیدا هەبێت بۆ ئەوەی کار لەسەر وێنەی تیشکەئێکس نەکات .



پەردە چڕکەرە تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆ ڕووناکی

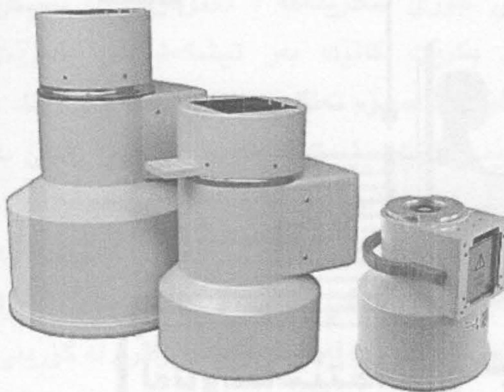




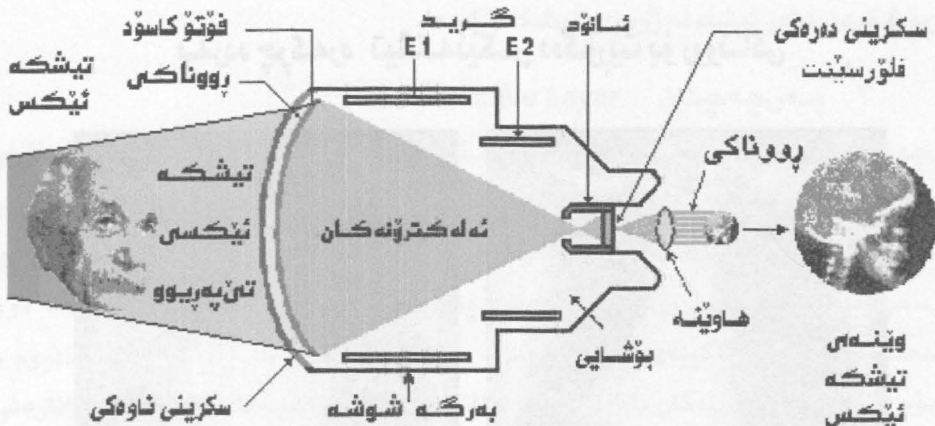
٢. پەردە وێنە چرکەرە *Image Intensifier Screen*

پەردەی (سکرینی) وێنەچرکەرە (لە ئامێری فلۆرۆسکۆپیدا) بریتیە لە تیوبێکی ڕووقوقزی شوشەیی ناوبۆش (هەوادەرکێشراو) ، تیشکەئێکسی تێپەڕیوو دەگۆڕێت بۆ ڕووناکی و پاشان ئەم ڕووناکیە لەڕێی سیستمێکی تەلەڤزیۆنیەوە بەوێنەدەکرێت و دەخرێتە سەر مۆنیتۆر لە شێوەی وێنەی جولاودا ، سکرینی وێنەچرکەرە بە تیرەی جیاواز دروستدەکرێت بەپێی داواکاری وەك : (١٣سم ، ١٨ سم ، ٢٣سم ، ٣٣سم) .

پەردەی وێنەچرکەرە پێکدێت لە :



١. بەرگ
٢. سکرینی ناوەکی
٣. فۆتۆکاسۆد
٤. گریدەکان
٥. سکرینی دەرەکی
٦. بنکەهاوێنە



پەردەی وێنە چرکەرە تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆ ڕووناکی

پێكهاتـەكـانی تیـوبی سكـرینی وێنــەچركـەرە
Image Intensifier Screen

١. **بـەرگ** (لەخۆگری ناوبۆش) *Evacuated envelope*

بریتیە لە تیوبێكی ڕوو قوقزی ناوبۆش- هەوادەركێشراو (*Vacuum*) ، لە مادەی شوشە یان ئەلەمنیۆم یان مادەی گلێـۆش – سیرامیكی دروست دەكرێت بە تیرەی جیاواز بەپێی پێویست ، لەساڵی ١٩٧٣ بەدواوە ئەلەمنیۆم لە جیاتی شوشە بەكاردێت بۆ كەمكردنـەوەی هەڵمژینی تیشكـەئێكس.

٢. **سكـرینی ناوەكـی** *Input Screen*

پێكدێت لە چینێكی فلۆریسێنتی (وەكو سیزیۆم ئایۆداید) لێرەدا تیشكە ئێكسی تێپـەڕیـوو لە نەخۆش ، دەگۆڕدرێت بۆ ڕوونـاكی .

٣. **فۆتـۆكـاسۆد**

فۆتۆكاسۆد (سفر ڤۆڵت) ، ڕووناكی دەرچوو لە سكرینی ناوەكی دەگۆڕێت بۆ ئەلەكترۆنەكان پاش تاودانی ئەلەكترۆنەكان لە ڕێی گریدەكانەوە ، ڕەوانەی ئانۆد دەكرێن دیسانەوە لەڕێی سكرینی دەرەكییەوە دەگۆڕێنەوە بۆ ڕووناكی.

٤. **گریـدەكـان**

گریدەكان (E1 , E2 , E3) لە شێوەی لولەكی دان و بەپێی گەورە و پچوكی تیوبی وێنەچركەرە ژمارەیان دەگۆڕێت ، ڤۆڵتیەكانی لە نێوان ڤۆڵتیەی كاسۆد (سفر ڤۆڵت) و ڤۆڵتیـەی ئانۆدایـە (25 kV) ، (لە تیوبی وێنەچركەرەی گەورەدا ٤٠ سم) ، گریدەكـانی (E1 , E2) دابەشدەكرێن بۆ (E1a ، E1b و E2a ، E2b) ، گۆڕینی ڤۆڵتیەی گریدەكان دەبێتە هۆی دیاریكردنی فۆكەس و سایزی وێنەی دەرچوو لە سكرینی دەرەكی ، بەمەش گەورەكردن و وێنـەڕوونی مان دەستگیردەبێت .
ڤۆڵتییەی گریـدەكان پەیوەستە بە جۆری تیوبی وێنـەچركـەرەوە :

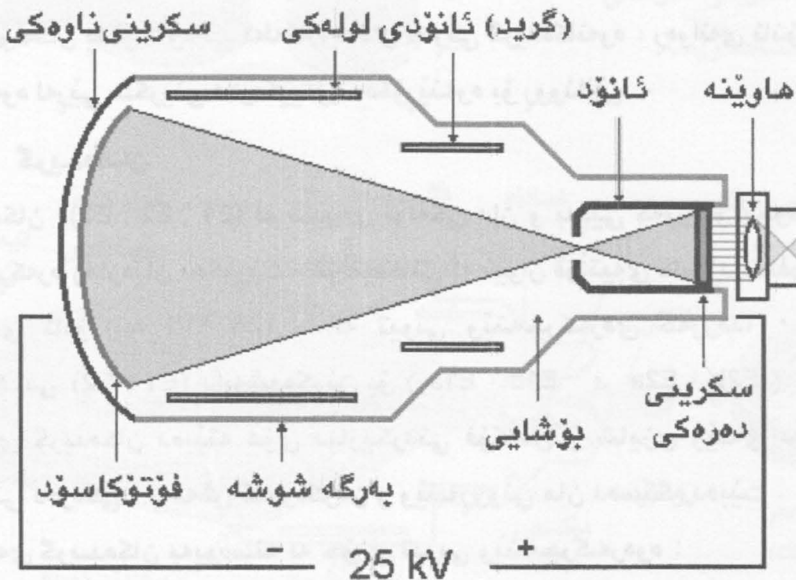
- **Grid voltage   E1 = 0 .... 600 V**
- **Grid voltage   E2 = 0 .... 900 V**
- **Grid voltage   E3 = 2 .... 15 KV**

٥. سکـرینی دەرەکـی *Output Screen*

جۆرێکە لە سکرینی فلۆریسێنتی (وەکو زینکە گۆگردیدی کادمیۆم)، ئەلەکترۆنەکانی دەرچوو لە فۆتۆکاسۆد دەگۆڕێت بۆ شێوەی ڕووناکی ، وێنەی دەرچوو لەم سکرینە زۆر بچووکە تیرەکەی نزیکەی ٢٥ملم ، بۆ گەورەکردن و ناردنی ڕووناکی دەرچوو لەسکرینی دەرەکی بۆ کامێـرا ، (هـاوێنـە بەکاردەهێنرێت).

٦. بنکـە هاوێنـە

بە هۆی بنکە هاوێنەوە ، ڕووناکی بەدەستهاتوو لە سکرینی دەرەکیەوە چڕدەکرێت و دەنێررێت بۆ (کامێـرا) ، هەندێك جار هاوێنەیەکی تر بەکاردێت بۆ ناردنی وێنە لەڕێی دابەشکەری ڕووناکیەوە (ئاوێنە) بۆ کامێرایەکی تر بۆ مەبەستی تۆمارکردن و ئەرشیفکردن کە پێی دەوترێت (*Cine or Sirecam Camera*) کە ئێستا لە ئامێری نوێدا بەکارنایەت.



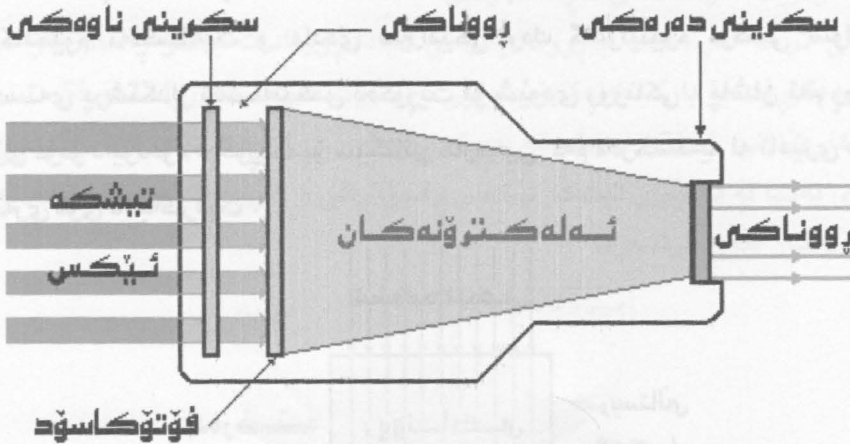
پێکهاتـەی تیـوبی سکـرینی وێنـەچڕکـەرە

بیرۆکـەی تیوبی سکرینی وێنـە چرکـەرە

سکرینی ناوەکی (کەبریتیە لە چینێکی فلۆرسێنتی فۆسفۆری) تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆفۆتۆنی ڕووناکی (١ فۆتۆنی تیشکەئێکس ٥٠٠٠ فۆتۆنی ڕووناکی بەرهەم دێنێت) پاشان لە ڕێی فۆتۆکاسۆدەوە ڕووناکییەکە دەگۆڕێت بۆ ئەلەکترۆن (١٠٠ فۆتۆنی ڕووناکی ١٥-٢٠ ئەلەکترۆن بەرهەم دێنێت) ، ئەلەکترۆنەکان (پاش تاودانیان بە هۆی ڤۆڵتیەی سەر ئەنۆدی لولەکییەوە) لە ڕێی سکرینی دەرەکییەوە جارێکی تر دەگۆڕێنەوە بۆ ڕووناکی بەڵام بە ڕووناکیەکی ڕۆشن تر لە سکرینی ناوەکی کە گەورەیی یەکەی (gain) زیاتر لە ٣٠٠٠ دەبێت لەبەر دوو هۆ :

یەکەم : بچووکی سکرینی دەرەکی لە چاو سکرینی ناوەکی

دووەم : تاودانی ئەلەکترۆنەکان



پەردەی وێنـەچرکەرە ، تیشکە ئێکس دەگۆڕێت بۆ ڕووناکی

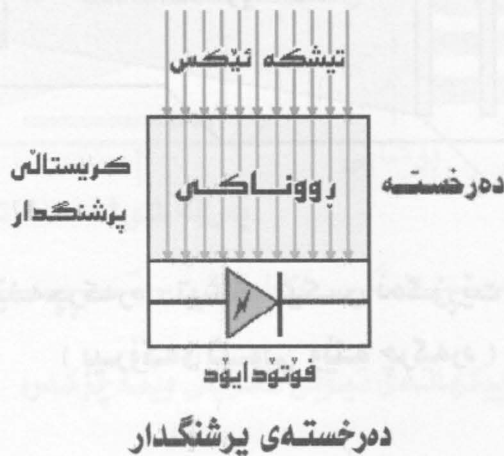
(بیرۆکەی تیوبی وێنە چرکەرە)

٣. دەرخستـەکـان *Detectors*

دەرخستەکان دوو جۆرن (گازی و پرشنگدار) ، دەرخستەی گازی (کە لە ئامێری سی تی سکانەردا بەکاردێت) تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆ سیگنالی کارەبایی (نەك بۆ ڕووناکی) لەڕێی ئایۆنێنی گازی زینۆنـەوە ، بەلاّم دەرخستەی پرشنگدار تیشکە ئێکس دەگۆڕێت بۆ ڕووناکی ، دەرخستـەی پرشنگـدار بۆ یەکەم جار لە ئامێـری سی تی سکانـەردا بەکارهێنـرا (*Computed Tomography Scanner*) ، بەلاّم پاش پێشکەوتن و گۆڕانکای لە دەرخستەکاندا لە کۆتـایی ساڵی ١٩٩٩ دا توانـرا لە دەرخستـەی پرشنگـدار جۆرێك لەدەرخستەی تەخت دروست بکرێت کە بە ئاسانی بەکاربهێنرێت لە ئامێری تیشکەئێکسدا بەمەش دەرخستـە شۆڕشێکی وای بەرپـاکرد لە تێکنۆلۆجیـای تیشکەئێکسدا کە چیتر بیرۆکەی پەردەچرکـەرە لە ئامێـری تیشکە ئێکسی ئاسایی (رادیۆگرافی) و پەردە وێنەچرکـەرە لە ئامێری تیشکە ئێکسی فلۆرۆسکۆپیدا بەکار نەهێنـرێن.

١ - دەرخستـەی پرشنگـدار *Scintillation Detectors*

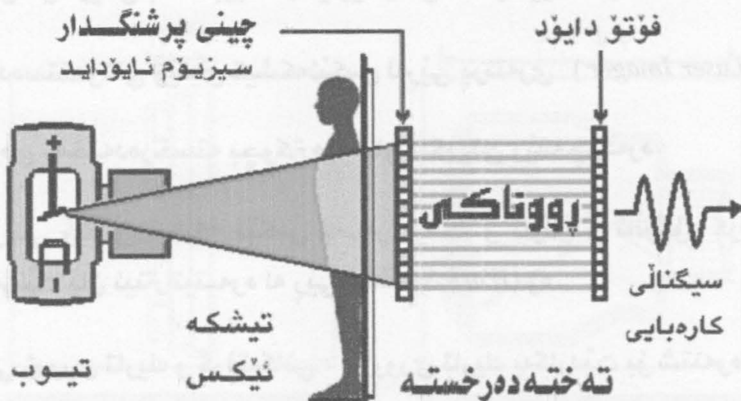
دەرخستەی پرشنگدار پێکدێت لە **کریستاڵێکی پرشنگدار** لە مادەی سیزیۆم ئایۆداید یان کادمیۆم تەنگستەیت و مادەی سیرامیکی وەك گادۆلینیۆم ئۆکسی سولفاید ، دەرخستەی پرشنگدار تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆ شێوەی ڕووناکی ، پاشان ئەم ڕووناکیە بە هۆی فۆتۆ دایۆدەوە دەگۆڕێت بۆ سیگنالی کارەبایی ئەم دەرخستەیە لە ئامێری سی تی سکانەری نویّ دا بەکاردێت .



دەرخستـەی پرشنگـدار

٢ – تەختــە دەرخستەکـان *Flat Detectors*

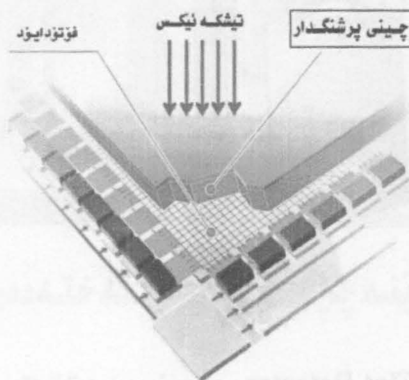
بەشی سەرەوەی تەختە دەرخستە بریتیە لە **چینێکی پرشنگداری** تەخت لە **سیزیۆم ئایۆداید** کە تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆ شێوەی ڕووناکی بە توانایەکی ئێجگـار گـەورە.



ژێر ئەم چینـە تەختـە بریتیە لە ماتریکسێکی فۆتۆ دایۆدی (سلیکۆنی ناکریستاڵی ناڕێك – *Amorphous Silicon*) کە ڕووناکی دەگۆڕێت بۆ سیگناڵی کارەبایی ، بەم جۆرە دەوترێت دەرخستـەی **ناڕاستـەوخۆ**.

جۆریکی تر لە دەرخستـە بەڕووناکیکردنی تیادا ڕوونادات بەڵکو ڕاستەوخۆ تیشکە ئێکس دەگۆڕێت بۆ بارگە ئەلەکترۆن وپێی دەوترێت دەرخستەی **ڕاستـەوخۆ**.

بە بەکارهێنانی تەختە دەرخستە چیتر پەردەی چڕکەرە و پەردەی وێنـەچڕکـەرە جێگـەی نەمـا لە ئامێری تیشکە ئێکسی **ڕادیۆگرافی** و **فلۆرۆسکۆپیدا** ، بەڵکـو تەختـە دەرخستەکـان جێی گرتنـەوە.



تەختـە دەرخستـە – ناڕاستـەوخۆ

سوودەکــانی تــەختــە دەرخستــە

١. چاکردن و ڕوونکردن و جوانترکردنی وێنەی تیشکەئێکس *Image Resolution* ، ئەمەش هۆکارێکی باشە بۆباشتر دیاریکردنی نەخۆشییـەکـان.

٢. خێرا دەستکەوتنی وێنەی تیشکەئێکس لەڕێی پرنتەری (*Laser Imager*) وە.

٣. قەبارەی تەختـەدەرخستە بچوکترە لەچاو سکرینی وێنـەچرکەرە.

٤. هەڵگرتنی وێنەی تیشکە ئێکس لەسەر دیسك و ناردن و ئاڵوگۆڕ کردنی بەهۆی ئینتـەرنێت یان ئینترانێتــەوە لە ڕێی (*Work Station*) وە.

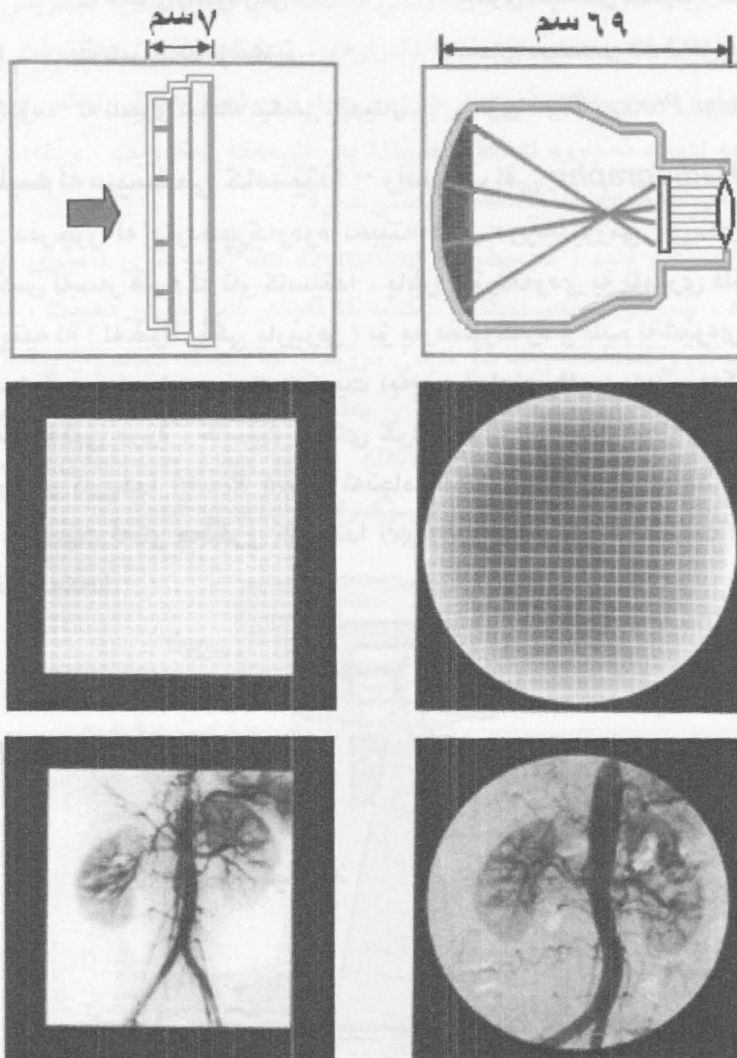
٥. نەمانی ژووری تاریك و گرفتەکانی ، (ژووری تاریك بەکاردێت بۆ شتنەوەی فیلم)

٦. بە بەکارهێنانی تەختـە دەرخستە چیتر فلیم وشتنەوەی فلیم و ئامێری ئۆتۆماتیکی فلیم شتنەوە و مـادە کیمیاویـەکانی وەك دیڤلۆپـەرو فکسـەر بەکارنایـەت ، ئەمـەش کـارێکی گـەورەی کـردە سـەر هـەرزانبوونی وێنـەی تیشـکە ئـێکس ، بـە هـۆی گرانـی فلیمی ئاسایی کە مادەی زیو یەکێکە لە پێکهاتەکانی.



تەختـە دەرخستـە *Flat Detector*

جیاوازی نێوان پەردەی وێنەچڕکەرە و تەختە دەرخستە



پەردەی وێنەچڕکەرە   تەختەدەرخستە

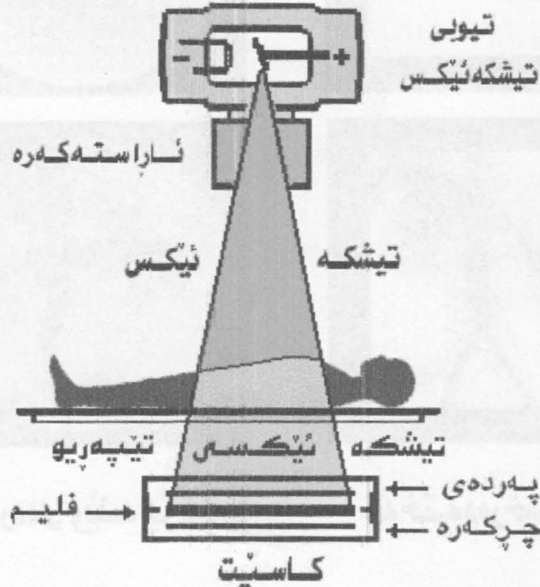
٦ . سیستمی بە وێنەكردنی تیشكەئێكس

بە سێ ڕێگای جیاواز ڕووناكی دەرچوو لە سیستمەكانی ڕووناكی دەكرێنە وێنە بەپێی جۆرە جیاوازەكانی ئامێری تیشكە ئێكس ، ئەوانەش بریتین لە :

١. فلیم   لە ئامێری رادیۆگرافی   بەهۆی سیستمی كاسێت و فلیم شتنەوە
٢. كامێرا   لە ئامێری فلۆرۆسكۆپی   بەهۆی سیستمی تەلەڤزیۆنی
٣. فۆتۆدایۆد   لە ئامێری تیشكە ئێكسی دیجیتاڵ   بەهۆی *Digital Image Proccessing*

١. فلیم لە سیستمی كاسێتدا – رادیۆگرافی Radiography

ڕووناكی دەرچوو لە پەردەچركەرەوە دەبێتە هۆی دروستبوونی وێنەی چەسپاوی تیشكە ئێكس لەسەر **فلیم** لە ناو كاسیتدا ، پاش شۆردنەوەی بە ئامێری فلیم شتنەوە ، كاسێت بریتیە لە (لەخۆگرێكی پارێزەر) بۆ پەردەچركەرە و فلیم لەشێوەی بۆكسێك بە چەندەها سایزی جیاجیا دروست دەكرێت (بەپێی سایزی فلیم) بەپێی بەكارهێنانی بۆ ئەندامەكانی لەشی مرۆڤ ، كاسێت توانای كردنەوە و داخستنی هەیە بۆ گۆڕینی فلیم بەڵام لە ژووری تاریكدا (*Dark Room*) ئەنجامدەدرێت بۆ ئەوەی ڕووناكی بەر فلیمەكە نەكەوێت ، كاسێت لەناو هەڵگری كاسێتدا *(Cassette Carriage)* دادەنرێت لە ناو مێزدا لەژێر نەخۆشەكەدا.

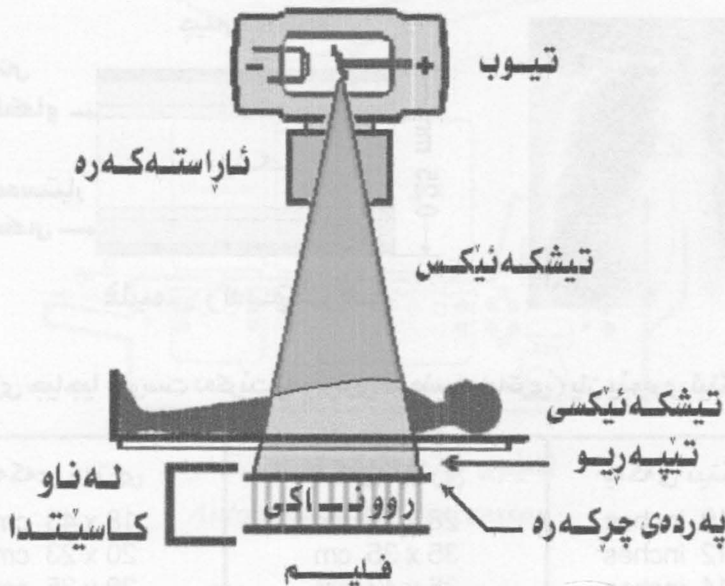


سیستمی كاسێت (فلیم) رادیۆگرافی

پاش تێپەڕبوونی تیشکەئێکس بە لەشی مرۆڤدا هەندێك لە تیشکەلاوازەکان پەرش دەبێت و هەندێکی هەڵدەمژرێت لە لایەن ئەندامەکانی لەشەوە بە پێی جیاوازی ئەستوری وچڕی خانەو شانەکانی لەشی مرۆڤ ، تیشکە بەسوودەکانیش تێپەڕ و گوزەر دەکات بە لەشی نەخۆشدا پاش بەرکەوتنی تیشکە تێپەڕیووەکە بە سکرینی فۆسفۆری (کە لەهەردوولای فلیم لەناو کاسێتدا دانراوە) ، تیشکە ئێکس دەگۆڕێت بۆ شێوەی ڕووناکی جیاواز (بەپێی ئەستوری و چڕی و جیاوازی ئەندامەکانی لەشی مرۆڤ) ، کاتێ ئەم ڕووناکیە لەیەك نەچووە لە ناو کاسێتدا بەر فلیمەکە دەکەوێت ، وێنەمان دەستگیر دەبێت ، وێنەی ناوەوەی ئەندامەکانی لەشی مرۆڤ .

پاش شۆردنەوەی فلیم (تحمیض – *Film Processing*) بە هۆی ئامێری ئۆتۆماتیکی فلیم شتنەوە ، شێوەی وێنەی تیشکە ئێکسە کە لەسەر فلیم جێگیر دەبێت ، کە بریتیە لە وێنەی ئەو بەش و ئەندامانەی لە ناو لەشی مرۆڤدان کە تیشکە ئێکسیان پیادا گوزەریوە.

بە بیرۆکەی بەوێنەکردنی تیشکەئێکس و بەدەستهێنانی وێنە لەسەر فلیم دەوترێت **تەکنیکی ڕاستەوخۆ** (*Direct Technique*) ، ئەم جۆرە سیستەمەی وێنەگرتن بە تیشکەئێکس ناسراوە بە سیستمی ڕادیۆگرافی ***Radiography***

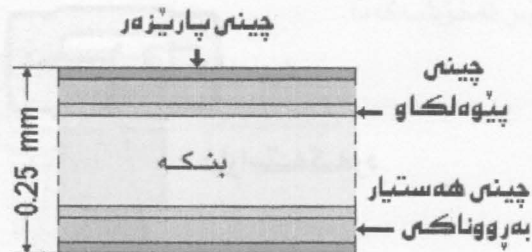


کردنە وێنەی تیشکە ئێکس بە هۆی فلیمەوە ***Radiography***

فلیمی ڕادیـۆگـرافی

بریتیە لە شیتێكی پلاستیكی یان پۆلیستەری (بنكە) ، لەهەردوو دیو ڕووپۆشكراوە بە مادەیەكی پێوەلكاو ، پاشان ئەم دووچینە ڕووپۆشدەكرێت بە گیراوەیەكی شیریی هەستیار بە ڕووناكی (*Light Sensitive Emulsion*) كە بریتیە لە مادەی سیلڤەر هالید (كە وێنەی تیشكەئێكس جێگیر دەكات بەهۆی ڕووناكی دەرچوو لە پەردە چڕكەرەوە) و هەردوودیوی دەرەوەی فلیم ڕووپۆشكراوە بە مادەیەكی جەلاتینی (چینی پارێزەر) ، پاش بەركەوتنی ڕووناكی (دەرچوو لە پەردە چڕكەرە لە ناو كاسێتدا) بە فلیمدا ، وێنەی تیشكە ئێكس بەرهەم دێت پاش هەڵكێشانی فلیمەكە لە ناو مادە كیمیاویەكانی دەرخەرە و جێگیركەرە (دیڤلۆپەر و فیكسەر) لە ژووری تاریكدا ، كەلە ڕاستیدا تاریكی تەواو نیە بەڵكو گڵۆپی سوور بەكار دێت كە كار لە فلیمەكە ناكات بە هۆی لەرەنزمی یان درێژە شەپۆلی ڕەنگی سوورەوە ، فلیمی تیشكەئێكس هەستیارە بەڕەنگی ئەو ڕووناكییەی كە لە پەردەچڕكەرە دەردەچێت ، شین یان سەوز لە سەرەتادا تەنها فلیمی هەستیار بە ڕووناكی شین دروست دەكرا پاشان فلیمی هەستیار بە ڕووناكی سەوز دروستكرا بۆ سكرینی نوێی ڕەنگی سەوز



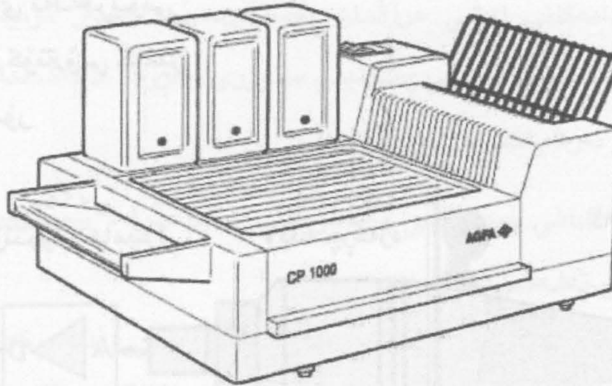


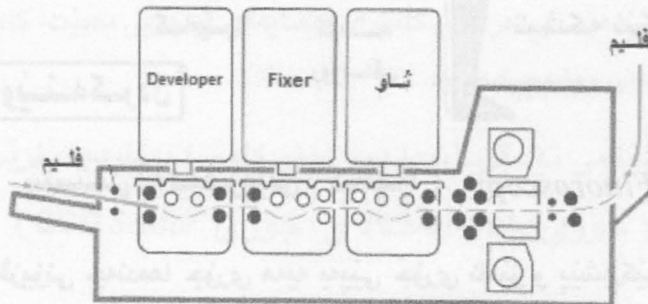
فلیمی ڕادیـۆگـرافی

فلیم بە سایزی جیاجیا دروست دەكرێت بە پێوەری فەرەنسی (مەتری) یان پێوەری ئینگلیزی (ئینچ)

یەكەی مەتری	یەكەی مەتری	یەكەی ئینگلیزی
18 x 43 cm	28 x 35 cm	8 x 10 inches
20 x 23 cm	35 x 35 cm	10 x 12 inches
20 x 25 cm	35 x 43 cm	14 x 14 inches
24 x 30 cm		14 x 17 inches

فلیمی ڕادیۆگرافی زۆر هەستیارە ، لەبەرئەوە دەبێت بەکارهێنان و هەڵگرتن و ئەمبارکردنی فلیم بە شێوەیەکی گونجاو و لەباربێت و پێش ماوەی بەسەر چوونی دیاریکراو (لەلایەن کۆمپانیای بەرهەمهێنەر) بەکار بهێنرێت وە دەبێت لە شوێنی تایبەتدا ئەمباربکرێت کە پلەی گەرمیی لە ٢٠ پلەی سەدی زیاتر نەبێت بۆ ماوەی کورت ، وە لە ١٠ پلەی سەدی زیاتر نەبێت بۆ ماوەی درێژ (ساڵێك یان زیاتر) هەروەها دەبێت دوور بێت لە سەرچاوەی گەرمی و شێ و ڕووناکی . فلیم لە ناو پاکەتی تایبەتدا دادەنرێت بە بڕی ١٠٠ دانە و لە ژووری تاریکدا دەگرێتەوە بۆ ئەوەی بخرێتە ناو کاسێتەوە.





ئامێری ئۆتۆماتیکی فلیم شتنەوە

Automatic Film Proccessor

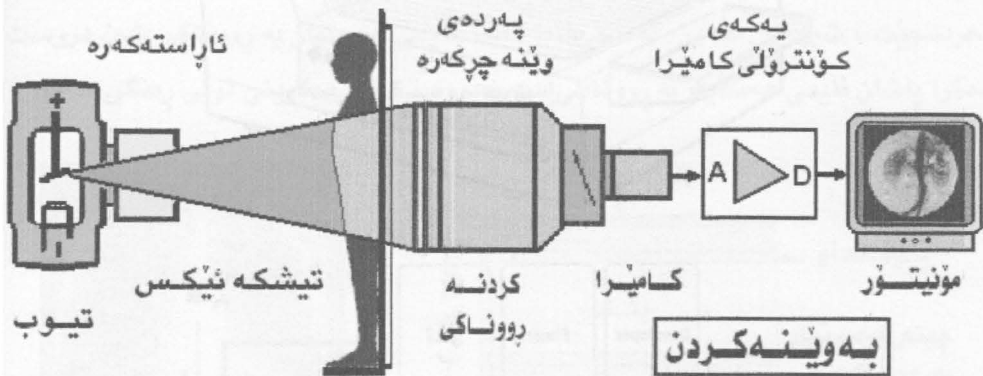
★ لە دوای بەکارهێنانی ئامێری تیشکەئێکسی دیجیتاڵ چیتر فلیمی ڕادیۆگرافی و ئامێری ئۆتۆماتیکی فلیم شتنەوە بەکارنایەت.

٢. کامێرا لە سیستمی تەلەڤزیۆنی دا *Fluoroscopy*

کاری سیستمی تەلەڤزیۆنی بریتیە لە گۆڕینی ڕووناکی (دەرچوو لە پەردە وێنەچرکەرە Image Intensifier Screen) بۆ وێنەی جولاو لەسەر مۆنیتۆر بەهۆی **کامێرای تەلەڤزیۆنیەوە** وە پێی دەوترێت فلۆرۆسکۆپی ، کە بریتیە لە وێنەی ئەو بەش و ئەندامانەی لە ناو لەشی مرۆڤدان کە تیشکەئێکسیان پیادا گوزەریوە ، یان وێنەی کەل و پەلی ناو جانتا لە فرۆکەخانەکان و خاڵەکانی پشکنیندا.

سیستمی تەلەڤزیۆنی پێکدێت لەم بەشانە هەروەك لە وێنە کەدا دیارە :

١. کامێرای تەلەڤزیۆنی
٢. یەکەی کۆنترۆڵی کامێرا
٣. مۆنیتۆر



سیستمی تەلەڤزیۆنی (کامێرا) *Fluoroscopy*

سیستمی تەلەڤزیۆنی چەندەها جۆری هەیە بەپێی جۆری ئامێر و پێشبڕکێی کۆمپانیاکان بۆ باشکاری و گۆڕانکاری لە بەدەستهێنانی وێنەی تیشکە ئێکسی ڕوون وئاشکرا *Image Quality* بە کەمترین دۆز *Dose* (بڕی تیشکەئێکس) بۆ کەمکردنی کاریگەری تیشك بۆ سەر نەخۆش .

بەشێوەیەکی گشتی کاری سیستمی تەلەڤزیۆنی بریتیە لە گۆڕینی ڕووناکی (دەرچوو لە سکرینی وێنەچرکەرە *Image Intensifier Screen*) بۆ وێنەی جولاو لەسەر مۆنیتۆر بەهۆی کامێرای تەلەڤزیۆنیەوە ، بەم جۆرە تەکنیکە دەوترێت تەکنیکی ڕاستەوخۆ (*Direct Technique*)

ئەرکەکانی یەکەی تەلەڤزیۆنی بریتییە لە :

١. گۆڕینی ڕووناکی دەرچوو لە پەردەی وێنە چڕکەرەوە بۆ هێمای ئەلەکتریکی و پاشان بۆ وێنەی جولاوی ساتەوەختی (هەمانکاتی) لەسەر مۆنیتۆر .

٢. بەراوردی باشبینی *Contrast Optimization*

٣. بەدەستهێنانی هێمای دەرچووی پێوانەیی *Standard Output Signal* بۆ مۆنیتۆر و یەکەی بینین و کامێرای ڤیدیۆ بۆ ئەرشیف ، کە پێی دەوترێت هێما– سیگناڵی باس BAS - *Signal* و بەدەستهێنانی وێنەی تەلەڤزیۆنی ، بەم جۆرە وێنەیەکی ڕاستەوخۆی ناوەوەی ئەندامەکانی لەشی مرۆڤمان دەستگیردەبێت لەسەر مۆنیتۆر یان وێنەی کەلوپەلی ناو جانتایەك لە خاڵی پشکنینی سنووری و فڕۆکە خانەکاندا .

٤. تۆمارکردن و ئەرشیفکردنی وێنەکان.

پێکهاتەکانی سیستمی تەلەڤزیۆنی (کامێرا) *Fluoroscopy*

(١) کامێرای تەلەڤزیۆنی

ئەرکی کامێرا بریتیە لە گۆڕینی ڕووناکی (دەرچوو لە تیوبی وێنەچڕکەرەوە) بۆ هێمای کارەبایی B-*Signal* ، پیتی B هێمایە بۆ ووشەی ئەڵمانی *Bild* بە واتای *Video* لەزمانی ئینگلیزیدا بەم پێیە هێمای دەرچوی کامێرا ، هێمایەکی ڤیدیۆیی دەبێت. کامێرا ڕاستەوخۆ دەبەسترێت بە تیوبی وێنەچڕکەرەوە.

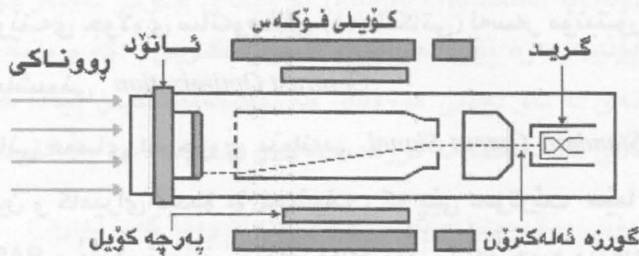
لەسیستمی تەلەڤزیۆنیدا دوو جۆر کامێرا بەکاردەهێنرێت :

(جۆری *Pick-up Tube* و جۆری CCD *Sensor*)

- کامێرای *Pickup Tube*

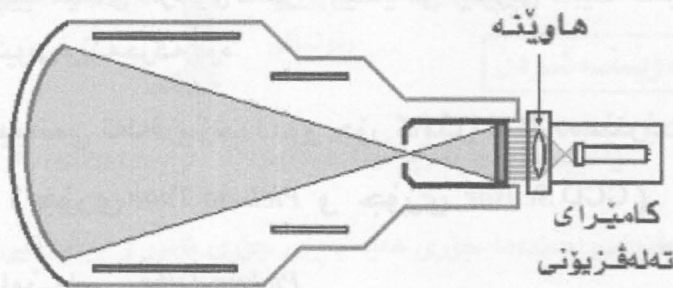
تیوبی کامێرای تەلەڤزیۆنی بەکارهاتوو لەسیستمی فلۆرۆسکۆپی لەسەر بنەمای (*Photoconductivity*) کاردەکات ، وەك لە وێنەکەدا دیارە پێکهاتەی کامێرای ڤیدیکۆن دەردەخات کە بریتیە لە تیوبێکی بەرگە شوشەی هەوا تێدانەماو ، وێنەی ڕووناکی دەرچوو لە تیوبی وێنە چڕکەرە دەگوێزرێتەوە بۆچینە ئامانج Target کە پێکدێت لە پلێتە سیگناڵێکی کانزایی پاشبین (*Transparent Metallic Signal Plate*) و ڕووپۆشکراو

بە چینێکی تەنك لە (*Photoconductive*) کە پێکدێت لە ترای سولفایدی ئەنتیمۆنی ، ئانۆد نووساوە بە چینە ئامانجەوە ، کاسۆدیش دەکەوێتە کۆتایی تیوبی کامێراوە.





کامێرای تەلەڤزیۆنی *Pick Up Tube*

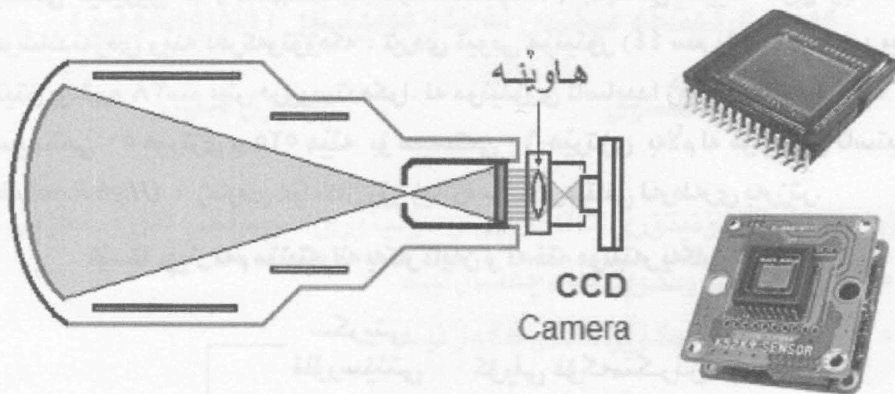


بەوێنەکردنی تیشکە ئێکس بەهۆی کامێرای تەلەڤزیۆنی

لە جۆری *Pick up Tube*

- کـامێرای (هەستـەوەری) Charge Coupled Device CCD

کامێرا یان هەستەوەری CCD ، ئێستا جێگەی کامێرای *Pick up Tube* ی گرتوەتەوە (کە بچوکترە و پێویستی بە کۆیلی کۆنترۆڵ نیە) ، بریتیە لە نیمچە گەیەنەرێکی بەڕووناکی هەستناك *light sensitive semiconductor* کە پێکهاتووە لە ماتریکسێکی کەپەسیتۆری (لە نێوان 256 x 256 بۆ 2048 x 2048) کە دەتوانێ ڕووناکی بگۆڕێت بۆ بارگە فۆتۆ *Photo Charge* ، سیگناڵی دەرچوو سیگناڵێکی هاوتایە (ئەنەلۆگە) و بەئاسانی دەگۆڕێت بۆ سیگناڵی ڕەنووس (دیجیتاڵ) ، کامێرای CCD بە سوودە بۆ بەکارهێنانی لە ئامێری تیشکەئێکسی فلۆرۆسکۆپی دیجیتاڵدا لەبەرئەوەی زۆر هەستیارە بە ڕووناکی و زۆر گورجە لەوەرگرتنی داتـادا.



کـامێـرای هەستـەوەر CCD

(٢) یەکەی کـۆنتـرۆڵی کامێرا *(CCU)* Camera Control Unit

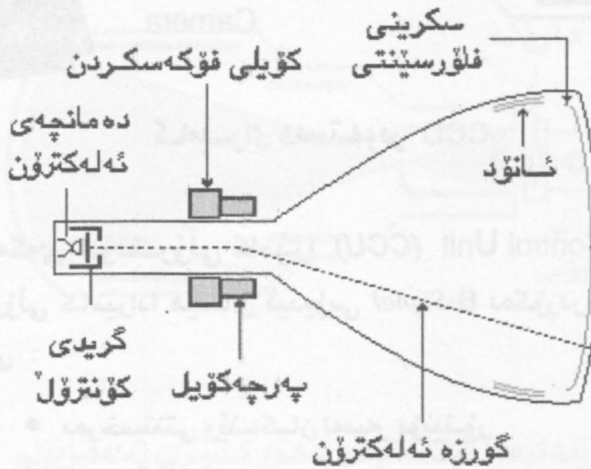
لە یەکەی کۆنترۆڵی کـامێرادا هێمـای ڤیدیۆیی *B-Signal* دەگۆڕدرێت بۆ هێمـای BAS کە دەبێتـە هـۆی :

- دەرخستنتی وێنـەکـان لەسەر مۆنیتـۆر
- بەدیجیتـاڵکــردن
- بەئەرشیفکــردنی وێنــەکان

(٣) مۆنیتــۆر

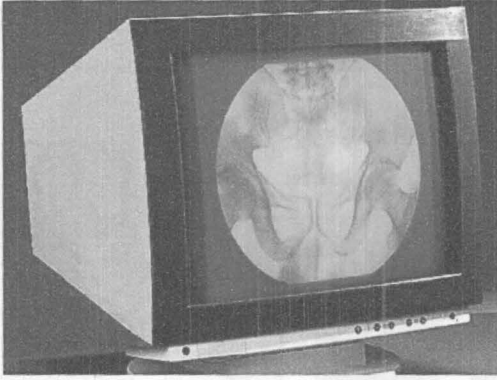
مۆنیتۆر پێکدێت لە گریدە کۆنترۆڵ ، دەمانچە ئەلەکترۆن ، چەند ئەنۆدێك ، کۆیلی فۆکەسکردن و پەرچەکۆیل ، سکرینی فلۆریسێنتی ، ئەمانە هەموویان لە ناو بەرگە شوشەیەکی ناوبۆشدان لە شێوەی ڕەحەتیەکی ڕووقۆقز ، سیگناڵی ڤیدیۆیی دەرچوو لە کامێرای تەلەڤزیۆنی پاش گەورەکردن (*Electronically Amplified*) دەنێردرێت بۆ مۆنیتۆر کە بریتیە لە وێنەی فلۆرۆسکۆپی. دەمانچە ئەلەکترۆن لێشاوێك لە ئەلەکترۆن بەرهەم دێنێت پاش فۆکەس کردنیان ، تاودەرێن بەڕووی ئانۆدەکاندا پاشان ڕوودەکەنە سکرینی فلۆریسێنتی و بە بەرکەوتنیان بە سکرینی فلۆریسێنتیدا دەبنە پەخشکردنی ڕووناکی ، پەرچە کۆیل ڕێبەری گورزە ئەلەکترۆنەکان دەکات بۆ سکانکردنی سکرینی فلۆریسێنت هاوکات لەگەڵ جووڵە سکانی کامێرای تەلەڤزیۆنیدا ، گریدەکۆنترۆڵ ژمارەی ئەو ئەلەکترۆنانە دەگۆڕێت کە دەگەنە سکرینی فلۆریسێنتی بۆ هاوتا کردنی بەرزو نزمی لە گەورەکردنی سیگناڵی ڤیدیۆیی دا (*Amplitude of Video Signal*) ئەمەش دەبێتە هۆی ڕێکخستنی درەوشاندنەوەی وێنە دەرکەوتووەکە ، تیرەی تیوبی مۆنیتۆر (٤٤ سم یان ٥٤ سم) ، پێشان مۆنیتۆری تیرە ٣٨سم یش درووستدەکرا. لە مۆنیتۆری ئاساییدا ژمارەی هێڵەکان ٦٢٥ هێڵە بۆ سیستمی ٥٠ هێرتزی و ٥٢٥ هێڵە بۆ سیستمی ٦٠ هێرتزی بەڵام لە مۆنیتۆری ئاستبەرزدا (*High Resolution*) ، ژمارەی هێڵەکان زۆر زیاترە بە بەکارهێنانی لەرەلەری بەرزتر.

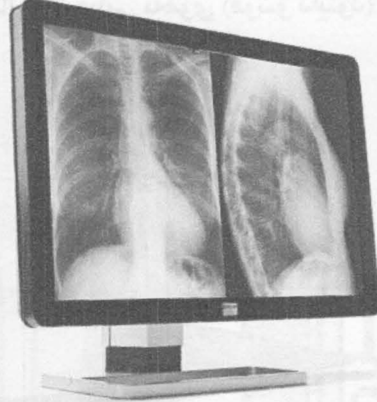
ئێستا چیتر ئەم مۆنیتەرانە بەکار نایەن و تەختە مۆنیتەر بەکاردەهێنرێت.



مۆنیتۆری تەلەڤزیۆنی (سیستمی فلۆرۆسکۆپی)

لە ئامێری نوێدا تەختە مۆنیتۆر *Flat monitor* جێگەی ئەم مۆنیتۆرە کۆنانەی گرتووەتەوە





وێنەی تیشکە ئێکس لەسەر مۆنیتۆر (فلۆرۆسکۆپی)

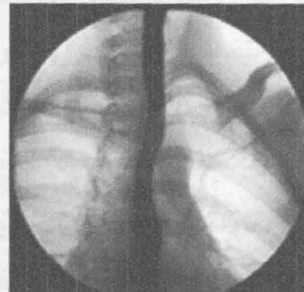
جۆری نوێ   جۆری کۆن

جیاوازی نێوان مۆنیتۆری تەلەڤزیۆن و مۆنیتۆری سیستەمی فلۆرۆسکۆپی:

- مۆنیتۆری فلۆرۆسکۆپی فرە چەناڵ نیە
- مۆنیتۆری فلۆرۆسکۆپی دەنگی لەگەڵ نیە



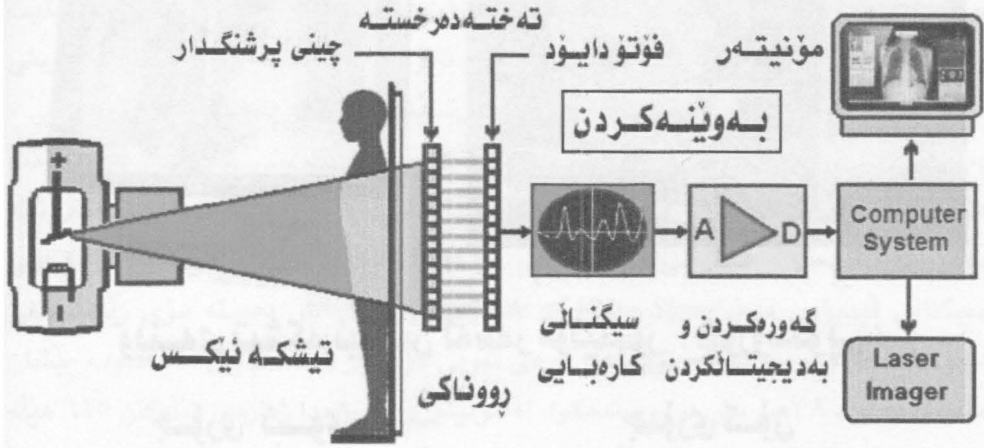




وێنەی تیشکە ئێکسی جوڵاو لەسەر مۆنیتۆر (فلۆرۆسکۆپی)

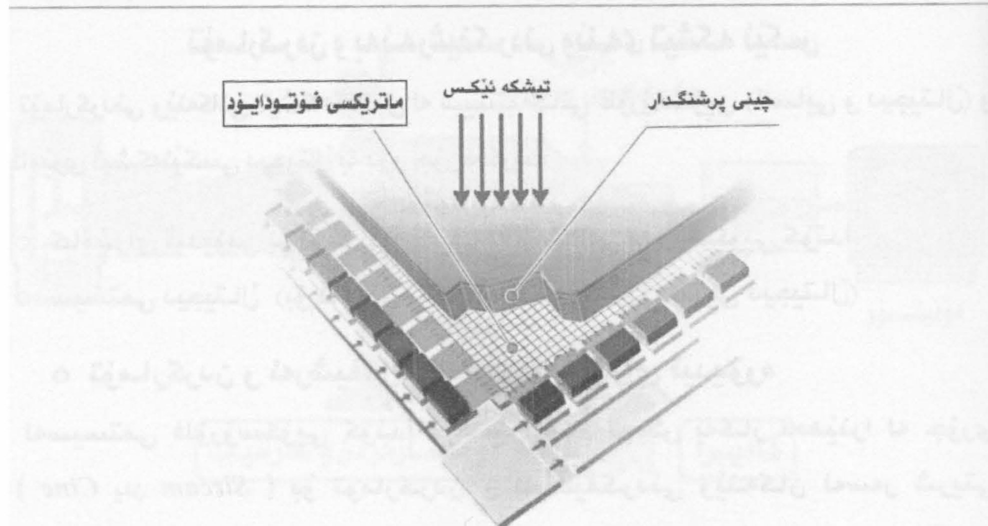
٣. سیستمی فۆتۆ دایۆد

پاش بەڕووناکی کردنی تیشکەئێکس لەڕێی چینی پرشنگداری ناودەرخستەکانەوە ، ڕووناکی بەدەستهاتوو لە پێشدا دەگۆڕدرێت بۆ سیگناڵی کارەبایی بەهۆی (فۆتۆ دایۆد) ەوە پاشان بە چەند قۆناغێك دەگۆڕدرێت بۆ ڕووناکی .



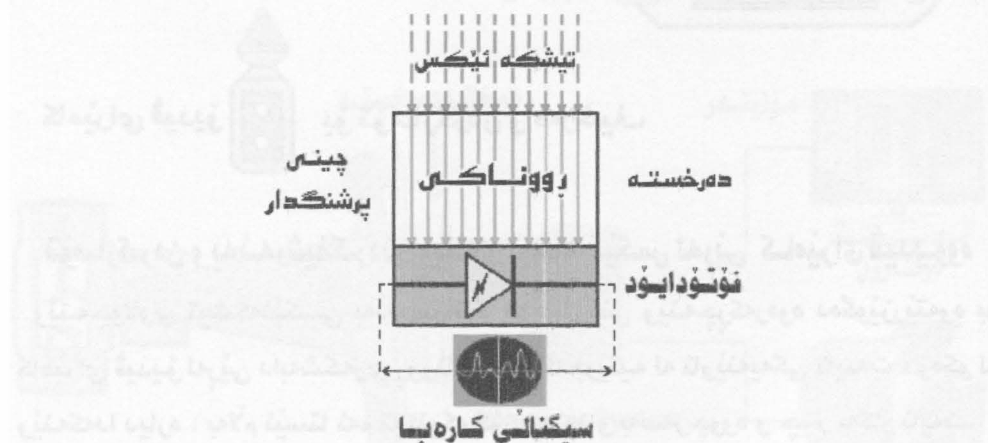
سیستمی فۆتۆ دایۆد

فۆتۆدایۆد لە ئامێری تیشکە ئێکسی دیجیتاڵدا ، بریتیە لە ماتریکسێکی فۆتۆ دایۆدی (سلیکۆنی ناکریستاڵی نارێك – *Amorphous Silicon*) لە ژێر چینێکی تەختی پرشنگدار لە **سیزیۆم ئایۆداید** (لەناو تەختەدەرخستەدا) کە چەندەها پکسڵ لەخۆدەگرێت بۆ نموونە (٣٠٠٠x ٣٠٠٠) پکسڵ (زیاددەکات بە پێی پێشکەوتنی تێکنۆلۆجیای سەردەم) بە سایزی ١٤٣ مایکرۆمەتر بۆ هەر پکسڵێك ، فۆتۆدایۆد ڕووناکی دەرچوو لە تەختە چینی سیزیۆم ئایۆداید ، دەگۆڕێت بۆ سیگناڵی کارەبایی و پاش گەورەکردن (*Amplified*) و ڕەنوساندنی (بەدیجیتاڵکردنی) سیگناڵەکان لەڕێی پرۆسێسەرەوە وێنەی تیشکە ئێکس دروست دەبێت و دەنێردرێت بۆ مۆنیتۆر کە پێی دەوترێت (**تەکنیکی ڕاستەوخۆ**) یان تۆماردەکرێت لەسەر ڕەقەدیسك یان مێمۆری بۆ ئەرشیفکردن و دووبارەسەیرکردنەوە کەپێی دەوترێت (**تەکنیکی ناڕاستەوخۆ**) یان چاپ دەکرێت لەسەر فیلمی تایبەت بەهۆی ئامێرێکەوە ، پێی دەوترێت (*Laser Imager*) .



ریزگە فۆتۆ دایۆد

بەلاّم لە ئامێری سی تی سکانەردا فۆتۆدایۆد بە چەند ریزێك (راستەوخۆ لەژێر دەرخستەی پرشنگدار) دادەنرێت ، پاش گۆڕینی تیشکەئێکس بۆ شێوەی ڕووناکی لە لایەن دەرخستەی پرشنگدارەوە ، ئەم ڕووناکیە بە هۆی فۆتۆدایۆدەوە دەگۆڕێت بۆ سیگنالّی کارەبایی و پاش گەورەکردن و بەدیجیتالّکردنیان ، لەڕێی سیستەمێکی کۆمپیوتەریەوە دەکرێتە وێنە لەسەر مۆنیتۆر.



فۆتۆ دایۆد ڕووناکی دەرچوو دەگۆڕێت بۆ سیگنالّی کارەبایی.

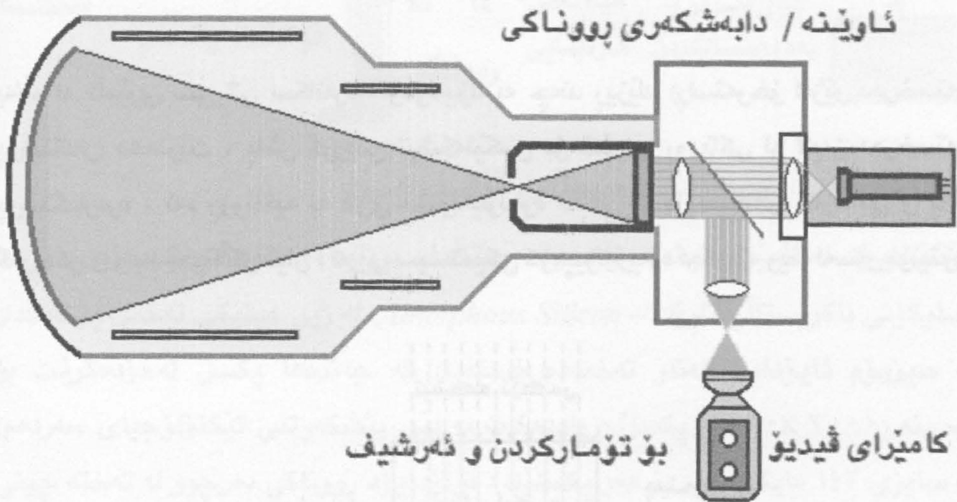
تۆمارکردن و بەئەرشیفکردنی وێنەی تیشکە ئێکس

تۆمارکردنی وێنەکانی تیشکە ئێکس لە سیستمەکانی فلۆرۆسکۆپی (ئاسایی و دیجیتاڵ) و ئامێری تیشکەئێکسی دیجیتاڵ بە دوو جۆر دەکرێت :

- کامێرای ڤیدیۆیی بۆ تۆمار وئەرشیف لە سیستمی فلۆرۆسکۆپی کۆندا
- سیستمی دیجیتاڵ (بۆ ئامێری تیشکە ئێکس و فلۆرۆسکۆپی دیجیتاڵ)

o تۆمارکردن و ئەرشیفکردن لەڕێی کامێرای ڤیدیۆوە

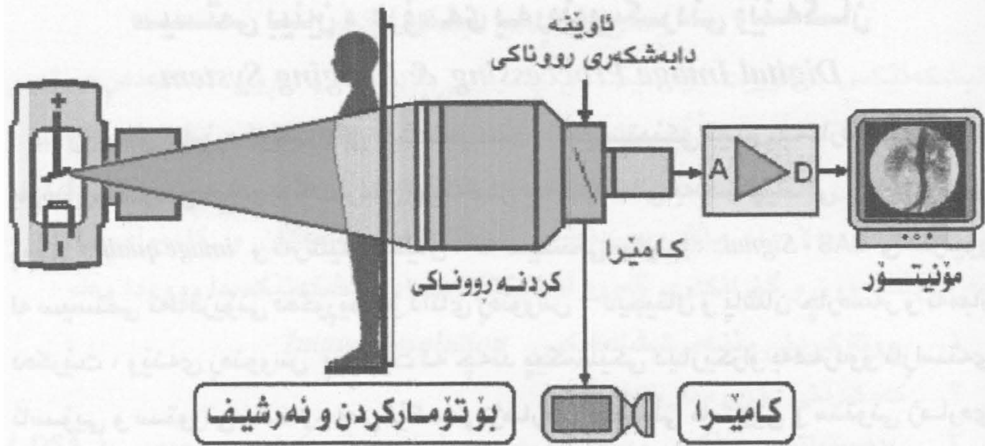
لەسیستمی فلۆرۆسکۆپی کۆندا ، کامێرایەکی تریش بەکار دەهێنرا لە جۆری (*Cine* یان *Sircam*) بۆ تۆمارکردن و ئەرشیفکردنی وێنەکان لەسەر شریتی ڤیدیۆ (*Video Tape*) وەك لەم وێنەیەدا :



تۆمارکردن و بەئەرشیفکردنی وێنەی تیشکە ئێکس لەڕێی کامێرای ڤیدیۆوە

وێنەجوڵاوی تیشکەئێکسی بەدەستهاتوو لە سکرینی وێنەچڕکەرەوە دەگوێزرێتەوە بۆ کامێرای ڤیدیۆ لەڕێی دابەشکەری ڕووناکییەوە کە بریتیە لە ئاوێنەیەکی تایبەت ، وەکو لە وێنەکەدا دیارە ، بەڵام ئێستا ئەم تەکنیکە کۆن بووەو و بەسەرچووە و چیتر بەکار نایەت.

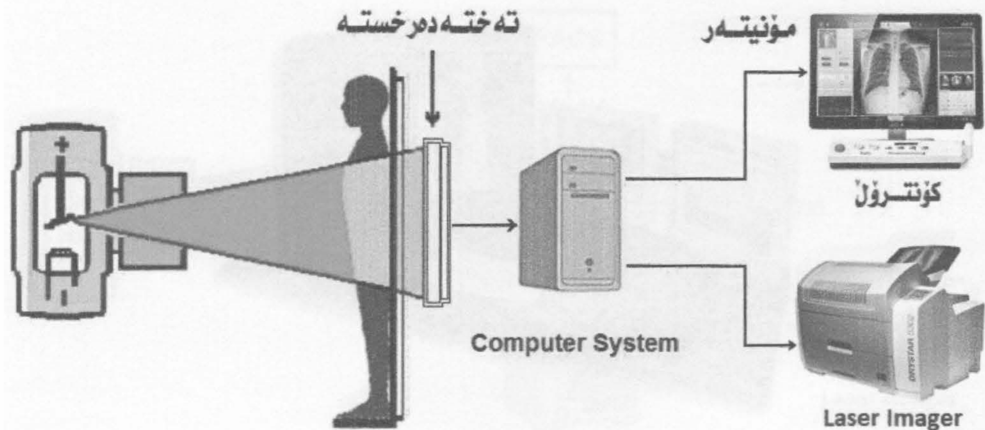
سیستمی ڕەنووس – دیجیتاڵ ئەم سیستمەی فەرامۆش کردووە.



بە تۆماركردن و ئەرشیفكرنی وێنەكان لەسەر شریتی ڤیدیۆ *Video Tape* لەرێی دابەشكەری رووناكیەوە ، دەوترێت تەكنیكی ناڕاستەوخۆ (*Indirect Technique*) كە تەكنیكێكی كۆنە و ئێستا تەكنیكی نویٚ ی دیجیتاڵی بەكاردێت كە بریتییە لە (*Digital Fluoroscopy*)

○ تۆماركردن و ئەرشیفكردن بە سیستەمی دیجیتاڵ

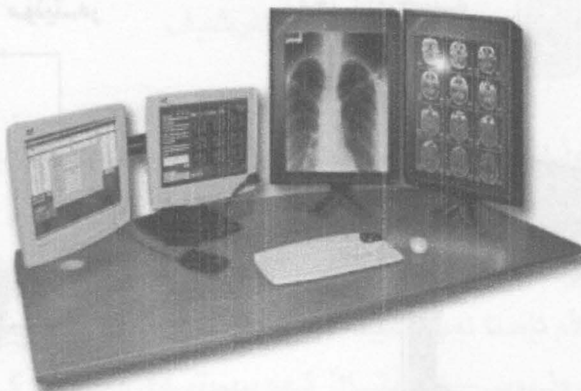
بریتیە لە تۆماركردن و جێگیركردن و ئەرشیفكردن و پرینتكردنی وێنەكان بە شێوەی دیجیتاڵ لەرێی سیستەمی كۆمپیوتەریەوە ، بۆ هەریەك لە ئامێری تیشكە ئێكسی دیجیتاڵ و فلۆرۆسكۆپی دیجیتاڵ.



سیستمی بینین و پرۆسەی بەڕەنووسكردنی وێنەكان
Digital Image Proccessing & Imaging System

لە زۆربەی ئامێرە نوێیەكانی تیشكەئێكسدا ، سیستمێكی بینین بەكاردەهێنرێت بۆ بەڕەنووسكردنی (بەدیجیتاڵكردنی) وێنەكان بە مەبەستی بەدەستهێنانی وێنە جۆری ڕوون *image quality* و ئەرشیفكردنیان ، لە سیستمی بینیندا ، BAS - *Signal* ی دەرچوو لە سیستمی تەلەڤزیۆنی دەگۆڕێت بۆ داتای ڕەنووس – دیجیتاڵ و پاشان چارەسەر و ئەمبار دەكرێت ، وێنەی ڕەنووس پێكدێت لە چەند پیكسڵێكی دیاریكراو بەهەردوو ئاڕاستەی ئاسۆیی و ستوونی ، سەرجەمی لێكدانی ژمارەی پیكسڵی ئاسۆیی و ستونی ژمارەی ماتریكس - *matrix* دیاری دەكات ، بۆ نموونە ماتریكسێكی 512 x 512 بەواتا وێنەی دیجیتاڵ پێكهاتووە لە ٥١٢ پیكسڵی ئاسۆیی و ٥١٢ پیكسڵی ستوونی ، سایزی ماتریكسی بەكارهاتوو بەشێوەیەكی گشتی بریتیە لە 512 x 512 و 1024 x 1024 و 2048 x 2048 ، چەند سایزی ماتریكس بەرزبێت ، هێندە وێنەڕوونی بەرزدەبێت *Resolution* ، بەڵام سایزی ماتریكس بەرز پێویستی بەتەكنیكی بەرزو گرانبەها دەبێت بەتایبەتی بۆ *higher frame rates* كاتێك سیستمی بینین بەكاردەهێنرێت سیستمەكانی ڕادیۆگرافی و فلۆرۆسكۆپی و ئەنجیۆگرافی دەگۆڕدرێت بۆ سیستمی ڕەنووس - دیجیتاڵ :

- *Digital Radiography* (DR)
- *Digital Fluoroscopy* (DF)
- *Digital Angiography* (DA)



ڕەنووساندنی تیشکەئێکس

تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆ سیستمی ڕەنووس - دیجیتالْ لەڕێی تەختەدەرخستە و کامێرای *CCD* یەوە بۆ هەریەك لە تیشکە ئێکسی (رادیۆگرافی وفلۆرۆسکۆپی) ، تەکنۆلۆجیای رەنووس - دیجیتالْ لە سەرەتادا تەنها لە ئامێری سی تی سکانەردا بەکاردەهات بەلاّم لە پاش دۆزینەوەی تەختە دەرخستەکان و کامێرای *CCD* ، بەرەوپێشچوون و گۆڕانکاری گەورە لە تێکنۆلۆجیای تیشکەئێکسدا ڕوویدا وەك :

١. ڕوونترکردنی وێنەی تیشکەئێکس *Image Resolution*

٢. کەمکردنی دۆزی سەر نەخۆش

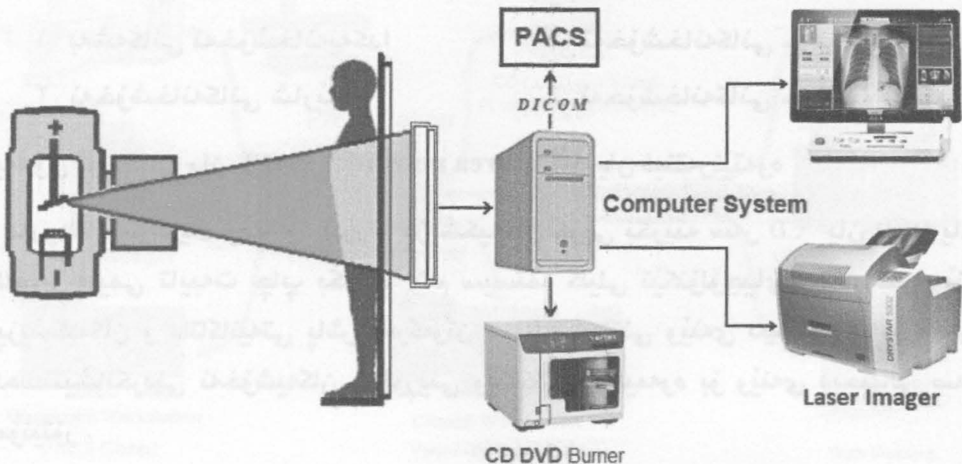
٣. بەدەستهاتنی بیرۆکەی وێنەی بۆری یە خوێنی لێدەرکراوی ڕەنووسی (DSA) کورتکراوەی *Digital Subtraction Angiography* کە بووە هۆی دەستکەوتنی وێنەیەکی ڕوون و ئاشکرای دڵ و بۆرییەکانی خوێن.

٤. ئاسانبوونی دابینکردنی (جیاوازی *contrast*) و (ڕوونکردن *zooming*)

٥. ئەرشیفکردنی وێنەکان لەسەر ڕەقە دیسك و *CD –ROM* و *DVD*

٦. ڕەوانەکردن و ئاڵوگۆڕکردنی داتا و وێنەکان بەهۆی سیستمی بینینە جیاوازەکانەوە لە ڕێی تۆڕی ئینترانێت و ئینتەرنێتەوە کە پێی دەوترێت : (PACS)

٧. خێرا چاپکردن و دەستکەوتنی وێنەی تیشکەئێکس لەڕێی (*Laser Imager*) وە ، کە پرنتەرێکی تایبەتە ، لە جیاتی فلیمی ڕادیۆگرافی کە زۆر گرانە و کاتێکی زۆری دەوێت بۆ شتنەوە.



سیستمی ئەرشیف و ناردنی وێنە پزیشکیەکان PACS

هەروەها پێی دەوترێت: Image Management and Communication Systems IMACS

PACS بریتییە لە کورتکراوەی : Picture Archiving and Communication System

Picture	(Medical Images MRI ,CT ,US, Endoscopy…..)
Archiving	(Data Storage HDD, CD….)
Communication	(Data File Transfer Network LAN ,Telephone)
System	(Sub Components Computer, Storage, Teleradiology)

بریتیە لەسیستمێکی (کۆمپیوتەری – تۆڕی) بۆ دەرخستن و ئەرشیفکردن (ئەمبارکردن) و وەرگرتن و ئاڵوگۆڕی (وێنەپزیشکیەکانی دەستنیشانکردنی نەخۆشیەکان) بەشێوەی وێنەی دیجیتاڵی لەڕێی چەندەها جۆری جیاواز لە ئامێرەکانی دەستنیشانکردن و پێکەوەبەستن و گرێدانیان وەك ئامێرەکانی :

١. تیشکە ئێکسی دیجیتاڵ
٢. ئەنجیۆگرافی دیجیتاڵ
٣. ماموگرافی
٤. سی تی سکانەر
٥. قەستەرە
٦. سۆنـار
٧. زرنگە موگناتیس
٨. پزیشکە ناوەکی
٩. چارەسەر بە تیشك
١٠. هەناوبین *Endoscopy*

کارێکی تری ئەم سیستمە بریتیە لە توانای هێنانەوە و دەرخستنەوەی وێنە رادیۆگرافیەکانی ئەرشیفکراوی بێژراده لە وێنە و داتای نەخۆش (لە ڕێی تۆڕ و سێرڤەرێکی تایبەت) و بەشدای پێکردنیان بەشێوەی وێنەی دیجیتاڵی زۆر ڕوون و ئاشکرا لە نێوان :

١. بەشەکانی نەخۆشخانەیەکدا
٢. نەخۆشخانەکانی شارێکدا
٣. نەخۆشخانەکانی چەند شارێکدا
٤. نەخۆشخانەکانی چەند وولاّتێکدا

بەهۆی تۆڕەکانی وان wide area network (WAN) یان ئینتەرنێتەوە .

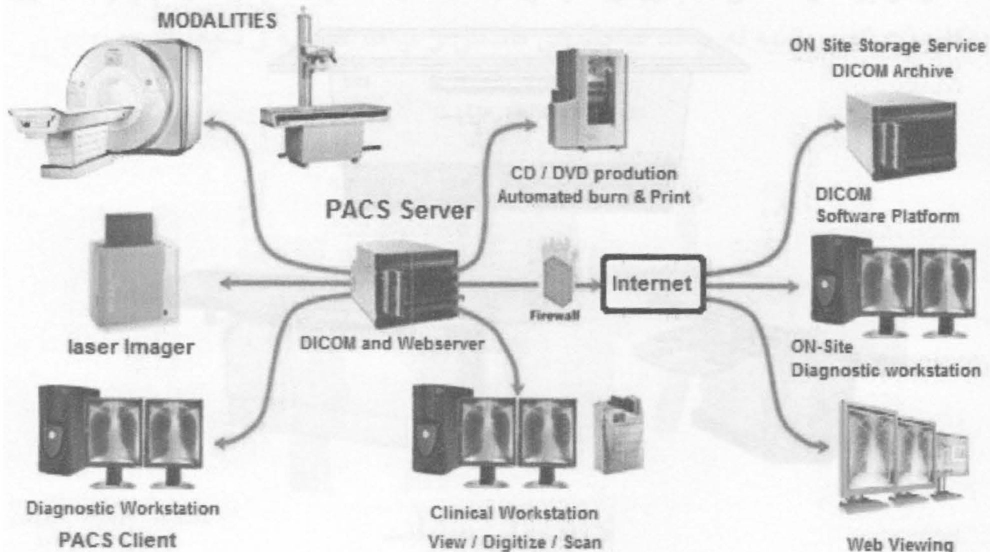
هەروەك دەتوانرێت وێنە و ڕاپۆرتە پزیشکیەکان کۆپی بکرێتە سەر CD یان DVD یان لەسەر فلیمی تایبەت چاپ بکرێت. ئەم سیستمە کلیلی تێکنۆلۆجیای ڕێکخستنی وێنە پزیشکیەکان و داتاکانیەتی پاش دەرکەوتن و بەدەستهاتنی وێنەی دیجیتاڵی ئامێرەکانی دەستنیشانکردنی نەخۆشیەکان و گۆڕینی وێنەکان لە فلیمەوە بۆ وێنەی دیجیتاڵی سەر مۆنیتۆر .

پسپۆرانی بوارەکانی پزیشکی زیاتر خوازیاری سەیرکردن و شیکردنەوەی وێنە بنەڕەتیەکانن لەسەر مونیتـۆر وەك لە وێنەی سەر فلیمەکان ، کە یارمەتیدەر و ئاسانتر و خێراتردەبێت بۆ تێڕوانین و شیکردنەوە و دەستنیشانکردنی نەخۆشی و گرفتە جەستەییەکانی نەخۆش ، وە ئەمەش کاریگەری بەرچاوی دەبێت لەسەر ڕزگارکردنی ژیانی مرۆڤەکان.

سیستمی ئیشپێکردنی Windows یان UNIX لە PACS دا بەکاردێت .

سـوودەکـانی PACS :

١. خێرایی لە ناردنی وێنەکان و ڕاپۆرتی پزیشکی بەشێوەی ڕاستەوخۆ
٢. کەمکردنەوەی یان نەمانی بەکارهێنانی فلیمی تیشکە ئێکس
٣. ناردنی وێنە و ڕاپۆرتی پزیشکی بۆ زیاتر لە پزیشکێکی ڕادیۆگرافی وپسپۆرە جیاکان
٤. ئاڵوگۆڕی ڕاو بۆچوونی زیاتر لە پزیشکێك بۆمەبەستی ڕاوێـژکاری
٥. ناردنی وێنە و ڕاپۆرتی پزیشکی بۆ نەخۆشخانەکانی تری ناوە و دەرەوەی وولاٌت
٦. ئەمبارکردنی وێنە و ڕاپۆرتی پزیشکی لەسەر کۆمپیوتەر و CD یان DVD
٧. کەمکردنەوەی ستـاف
٨. ئەرشیفکردنی وێنەکـان و ڕاپۆرتـە پزیشکیەکـان
٩. سودلێوەرگرتنی وێنە و ڕاپۆرتەپزیشکیە ئەرشیفکراوەکان بۆ کاری یاسایی و پزیشکی دادوەری



٧. مێــز *Examination Unit*

پێکهاتەیەکی تری ئامێری تیشکەئێکس بریتیە لە مێـز ، شێوەیەکی لاکێشـەیی هەیە بەدرێژی (١٨٨ سم تا ٢٤٠ سم) و پانی(٦١ سم تا ٨٦ سم) و بەرزی (٦٩ سم تا٨٩ سم) ، رووپۆشـی مێـز (کەلـە نـاو چواچـێوەیەکی سـتیلدایە) لـە مادەیـەکی تایبـەت دروسـت دەکرێـت (وەك فۆرمیکـا ، کـاربۆن فایبـەر یـان مـادەی پلاسـتیکی) کـە کارنەکاتـە سـەر هەڵمـژین و لاوازکـردنی تیشـکە ئـێکس بـە مـەرجێك ڕادەی هەڵمـژینی تیشـکە ئێکسـی یەکسان یان کەمتر بێت لە هاوتای ١ ملم ئەلەمنیۆم ، مێز جگە لەوەی نەخۆشی لەسەر ڕادەکـشێت ، کاسێت و لـەخۆگری کاسێـت و گریـد لـەژێر رووپۆشـی مێـزدا دادەنرێـت چەندجۆرێك مێـز هەیە بە پێی جۆری ئامێرەکـان ، رووپۆشـی مێـز بە دوو یـان چوار ئاراستەی ئاسۆییدا دەجوڵێت بۆ بەئاراستەکردن وئاسانکردنی جوڵانی نـەخۆش بـۆ شـوێنی پێویسـت و مەبەسـت ، مێـزی ئـامێری ئاسـایی جێگیر و سـادەیە و بـەرزونزم ناکرێت ، بەڵام لە ئامێرەکانی فلۆرۆسکۆپی و تۆمۆگرافی و ئەنجیۆگرافی وسی تی سکانەردا لـەرێی ماتـۆری کـارەبایی بـەرزو نـزم دەکرێـت و لـە هەنـدێك ئامێردا مێـز بـە گۆشەی تا (– ٩٠ و + ٩٠) دەسوڕێتەوە بەپێی پێویست بۆ وێنەگرتنـە تایبەتییـەکان ، مێز بەرگەی قورسایی ٢٠٠ کگم تا ٣٠٠ کگم دەگرێت بە پێی جۆر و داواکاری.



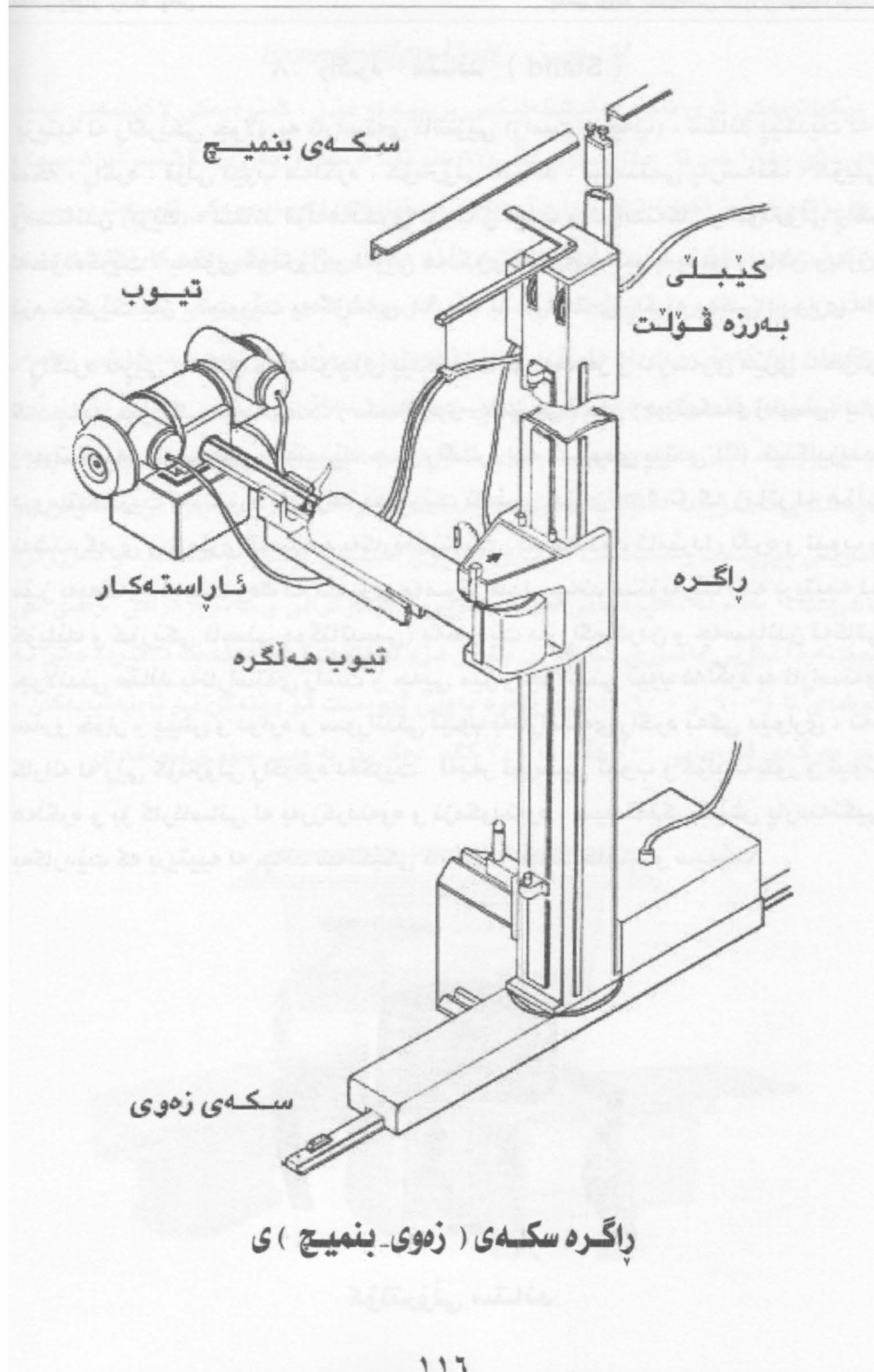
٨. ڕاگرە – ستاند (Stand)

بریتیە لە ڕاگرێکی جولاو بە ئاڕاستەی ئاسۆیی (ڕاست و چەپ) ، ستاند پێکدێت لە: سکە ، ڕاگرە ، قۆڵی تیوب هەڵگرە ، کۆنترۆڵی ستاند ، سیستمی پارسەنگ ، کۆیلی وەستاندن (برێك) ، ستاند قۆڵەهەڵگری تیوب و تیوب و ئاڕاستەکار و کۆنترۆڵی ڕاگر لەخۆدەگرێت ، بەهۆی کۆنترۆڵ و لەڕێی هەڵگری تیوبەوە تیوب پێش و پاش وبەرزو نزم دەکرێت یان دەسوڕێت بە گۆشەی ٩٠ پلە بە ئاڕاستەی ڕاگرە بەکی دیواری دا.

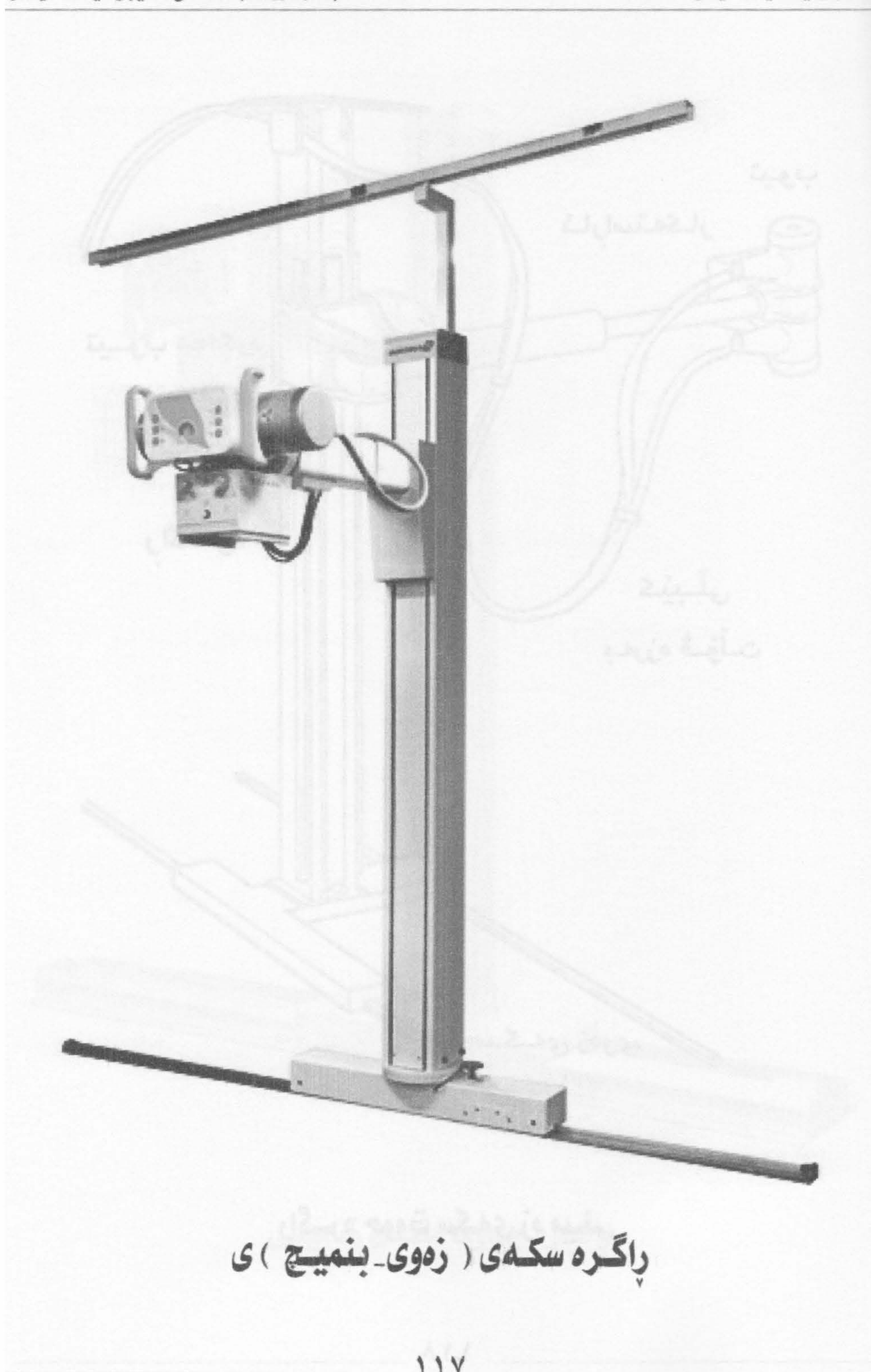
ڕاگرە لەڕێی (سکە) وە هاتوچۆی پێدەکرێت بۆ ئەمسەر و ئەوسەری مێزی نەخۆش کە چەند جۆرێکی هەیە وەك : (**سکەی زەوی ـ بنمیچی**) یان (**جووتسکەی زەمینی**) یان (**جووتسکەی بنمیچی**) ، هەندێك جار ڕاگرە لە شێوەی پیتی (C) ئینگلیزیدا دروستدەکرێت بەم جۆرە ئامێرانە دەوترێت ئامێری جۆری *C-Arm* کە زیاتر لە هۆڵی نەشتەرگەری و ئامێری قەستەرە بەکاردەهێنرێت. لە هەندێك ئامێردا ڕاگرە و تیوب و مێز بەیەکەوە دەبێت وەك لە ئامێری ماموگرافیدا. چەند ستۆپەرێك (کە بریتییە لە کۆیلێك و کۆرێکی ئاسنی موگناتیسی) بەکاردێت بۆ ڕاگیرکردن و چەسپاندن لەکاتی جولاندنی **ستاند** بەئاڕاستەی ڕاست و چەپی مێز و جولاندنی **تیوب هەڵگرە** بە ئاڕاستەی سەرو خوار و پێش و دواوە و سوڕاندنی **تیوب** بەئاڕاستەی ڕاگرە بەکی دیواری ، ئەم کارانە لە ڕێی کۆنترۆڵی ڕاگرەوە دەکرێت. لەبەر قورسیی تیوب و کۆلیمەیتۆر و تیوب هەڵگرە و بۆ کارئاسانی لە بەرزکردنەوە و نزمکردنەوە ، سیستمێکی کێش پارسەنگیی بەکاردێت کە بریتییە لە چەند سەنگێکی ئاسنی و چەند خلۆکە و سیمێك.



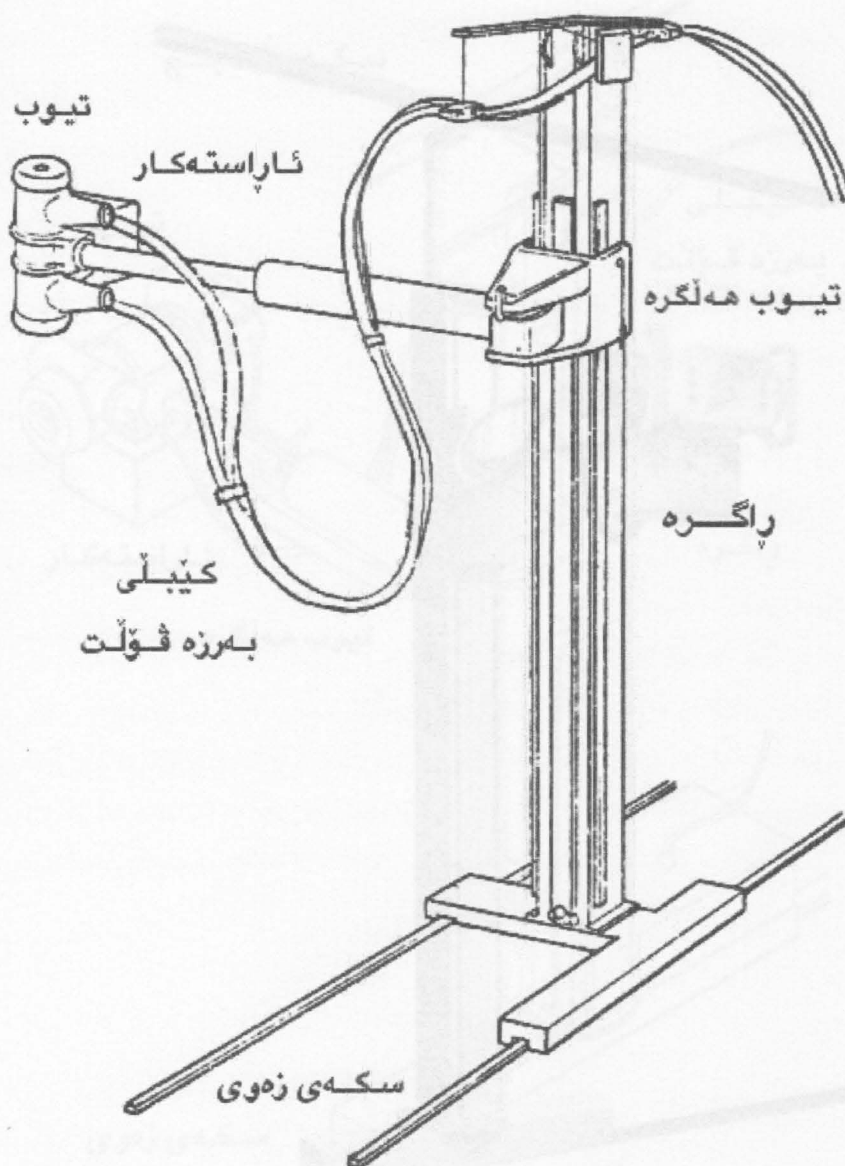
کۆنترۆڵی ستاند



ڕاگـره سکـەی (زەوی ـ بنمیـچ) ی



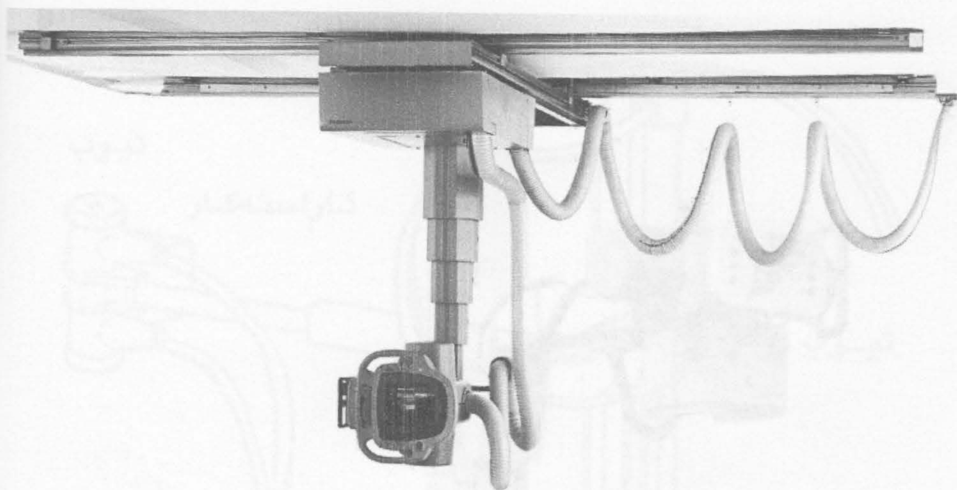
راگرە سکەی (زەوی ـ بنمیچ) ی



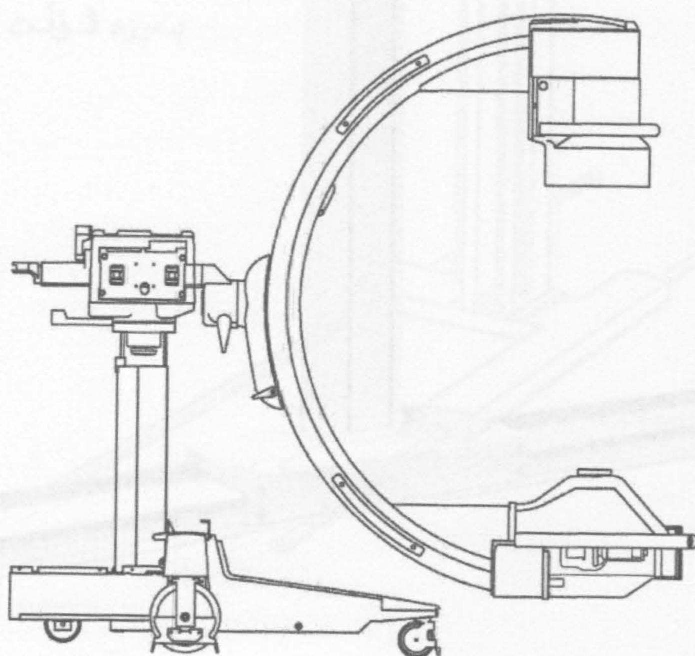
ڕاگرە جووت سكەی زە مینی



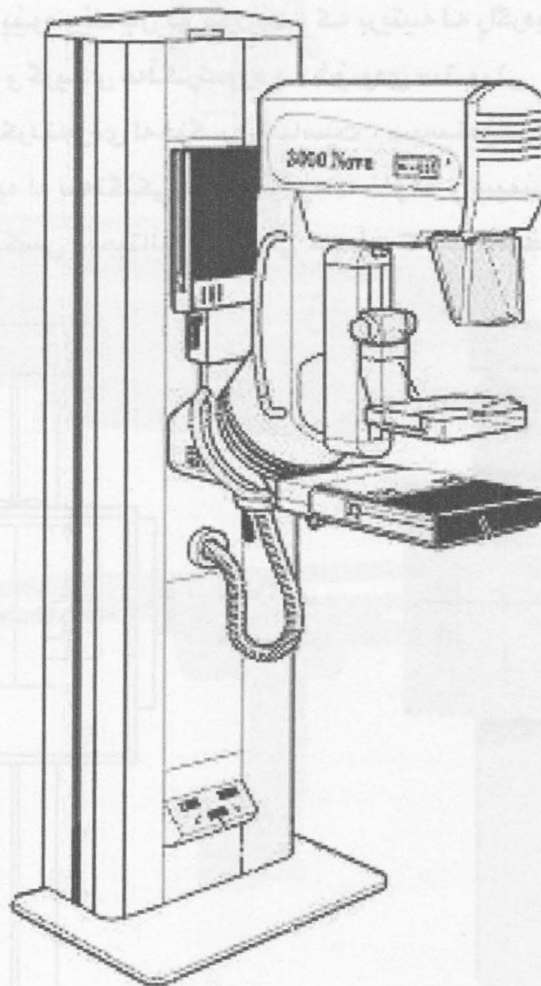
راگــرە جــووت سکـەی زە میـنی



راگرە جووت سکەی بنمیچی



راگرەی جۆری C - Arm

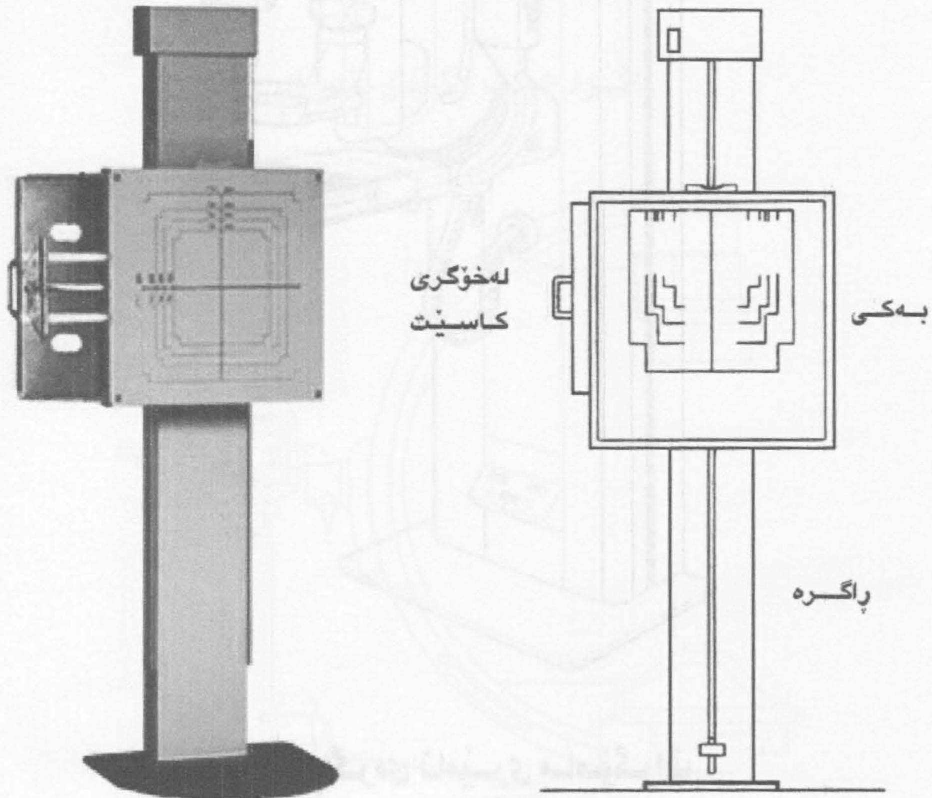


ڕاگرەی ئامێری مامۆگراف

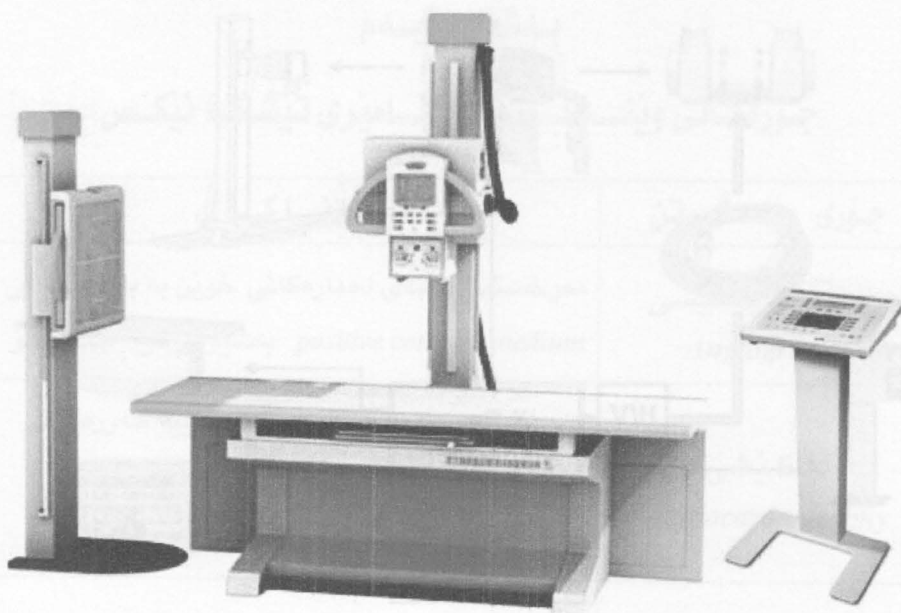
٩. ڕاگرەبەکی دیواری (Bucky Wall Stand)

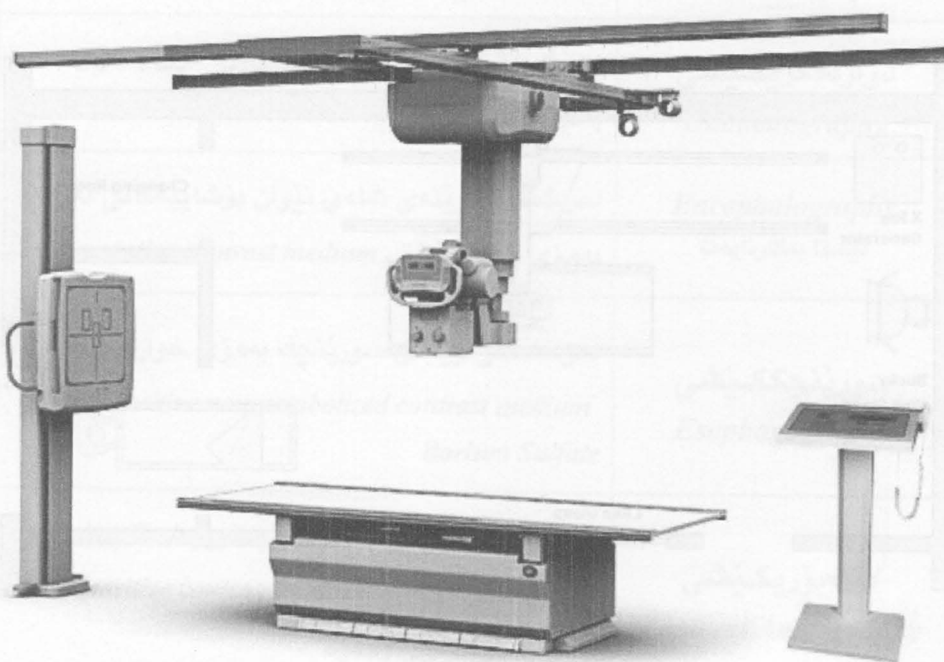
هەندێك جار بە پێی پێویست و داواکاری لەگەڵ ئامێری تیشکەئێکسی سادەدا ڕاگرەبەکی دیواری (*Bucky Wall Stand*) دادەنرێت بۆ وێنەگرتنی ئەو نەخۆشانەی پێویست بکات بە پێوە وێنەیان بۆ بگیرێت ، کە بریتیە لە ڕاگرەیەك کە لەخۆگری کاسێت و کاسیت و گریدی هەڵگرتووە بە شێوەی ستوونی. بۆ کارئاسانی لە بەرزکردنەوە و نزمکردنەوەی لەخۆگری کاسێت ، سیستمێکی کێش پارسەنگیی بەکاردێت کە بریتییە لە سەنگێکی ئاسنی و چەند خلۆکە و سیمێك.

لە ئامێری تیشکەئێکسی دیجیتاڵدا لە جیاتی کاسێت تەختە دەرخستە دائەنرێت.



ڕاگرە بەکی دیواری و لەخۆگری کاسێت





کۆنتـرۆڵ و مێـز و ڕاگـرە و تیشکـە تیـوب و ئـاراستـەکـار و ڕاگرە بـەکی دیـواری

H/V
X-Ray Generator
main power

چۆنیەتی پێکبەستنی وایەری بەشەکانی ئامێری تیشکە ئێکس

X Ray Generator
Bucky Wall Stand
Changing Room
Lead Glass
Control Console

نەخشەی ژووری ئامێری تیشکە ئێکس

بەشی سێیەم

جۆرەكانی وێنەگرتن بە ئامێری تیشكە ئێكس

جۆری وێنە گرتن	ماناكەی
بۆریی خوێنكێشی *Angiography*	دەرخستنی وێنەی دەمارەكانی خوێن بە بەكارهێنانی *positive contrast medium* بەشێوەیەكی ڕاستەوخۆ
دڵكێشی *Angiocardiography*	دەرخستنی وێنەی دڵ و دەمارە خوێنە گەورەكانی نزیك دڵ بۆ ناو دڵ لە ڕێی قوڵ یان ڕانەوە بە بەكارهێنانی *positive contrast medium*
میزڵدانكێشی *Cystography*	دەرخستنی وێنەی میزڵدان بەهۆی بەكارهێنانی *positive contrast medium*
دوازدەگرێكێشی *Duodenography*	دەرخستنی وێنەی ڕیخۆڵەی دوانزە گرێ بەهۆی بەكارهێنانی *positive contrast medium*
Encephalography ئێستا بەكارنایەت	دەرخستنی وێنەی شلەی نێوان بۆشاییەكانی دەماغ بەهۆی بەكارهێنانی *negative contrast medium*
سورێنچككێشی *Esophagography*	دەرخستنی وێنەی سورێنچك بەهۆی خواردنەوەی *positive nonmetabolized contrast medium* وەك *Barium Sulfate*
لاقەبۆریكێشی *Femoral Angiography*	دەرخستنی وێنەی دەمارەكانی خوێن لە قاچدا بەهۆی بەكارهێنانی *positive contrast medium* لە ڕێگەی خوێنبەری ڕانەوە

جۆرەکانی وێنەگرتن بە ئامێری تیشکە ئێکس

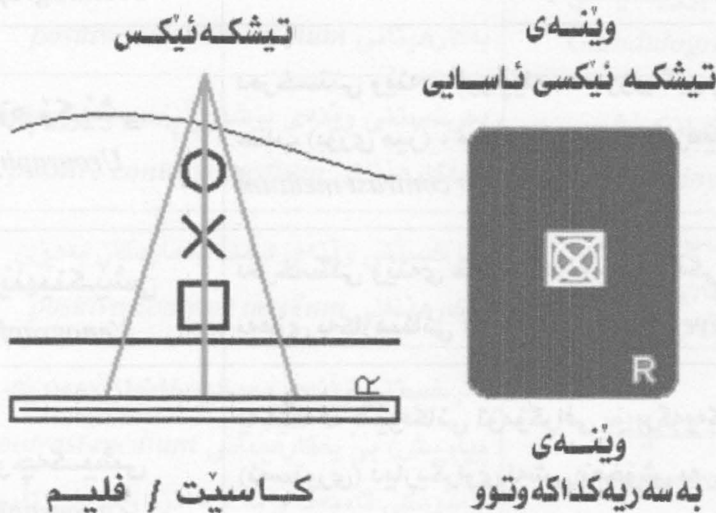
جۆری وێنە گرتن	مانا کەی
شیرەبۆریکێشی *Galactography*	دەرخستنی وێنەی بۆریەکانی شیری مەمکی ژنان بەهۆی بەکارهێنانی *positive* contrast *medium* لە ڕێی گۆی مەمکەوە
لووەبۆریکێشی *Glandulography*	دەرخستنی وێنەی بۆری گلاندەکان بەهۆی بەکارهێنانی *positive contrast medium*
منداڵدانکێشی *Hysterosalpinygraphy*	دەرخستنی وێنەی بۆشایی ڕەحم و بۆریەکانی بەبەکارهێنانی *positive contrast medium*
لیمفەبۆریکێشی *Lymphography* ئێستا بەکارنایەت	دەرخستنی وێنەی لیمفە دەمارەکان بەهۆی بەکارهێنانی *positive contrast medium*
مەمککێشی *Mammography*	دەرخستنی وێنەی مەمکی خانمان (هەندێك جار پیاویش) بێ بەکارهێنانی *contrast medium* بە ئامێرێکی تایبەت و بە kV نزم و فلیمی تایبەت
بڕبڕەکێشی *Myelography*	دەرخستنی وێنەی بۆشایی بڕبڕەی پشت بەهۆی بەکارهێنانی *positive contrast medium* یان *negative contrast medium*
گورچیلەکێشی *Nephrography*	دەرخستنی وێنەی پێکهاتەی گورچیلە بەبەکارهێنانی *positive contrast medium*
پەنکریاسکێشی *Pancreatography*	دەرخستنی وێنەی پەنکریاس بەهۆی بەکارهێنانی *positive contrast medium*

جۆرەکانی وێنەگرتن بە ئامێری تیشکە ئێکس

جۆری وێنە گرتن	مانا کەی
بڕگەکێشی *Tomography* ئێستا بەکارنایەت	یەکێکە لە شێوەکانی ڕادیۆگرافی بۆ بڕگەیەکی دیاریکراو لە ئەندامی نەخۆش
میزەڕۆکێشی *Urethrography*	دەرخستنی وێنەی میزەڕۆ بەهۆی بەکارهێنانی *positive contrast medium*
میزەڕۆکێشی *Urography*	دەرخستنی وێنەی گورچیلە ، حەوزی گورچیلە ، حالب (بۆری میز) ، میزڵدان بەهۆی بەکارهێنانی *positive contrast medium*
خوێنهێنکێشی *Venography*	دەرخستنی وێنەی خوێنهێنەرلە پارچەیەکی لەشەوە بەهۆی بەکارهێنانی *positive contrast medium*
ناوچەکێشی *Zonography* ئێستا بەکارنایەت	یەکێکە لە شێوەکانی تۆمۆگرافی بۆ بڕگەیەکی (ئەستوری) دیاریکراوی لەشی نەخۆش بە بەکارهێنانی گۆشەی تۆمۆگرافی پچوك بەزۆری لە ڕادیۆگرافی میزەڕۆدا بەکاردێت
پەلەبۆریکێشی *Peripheral Angiography*	دەرخستنی وێنەی دەمارەکانی خوێنی پەلەکان بەبەکارهێنانی *positive contrast medium*
سییەبۆریکێشی *Pulmonary Angiography*	دەرخستنی وێنەی دەمارەکانی خوێنی سی ی بەبەکارهێنانی *positive contrast medium* لە ڕێی دەمارە خوێنی سی یەوە

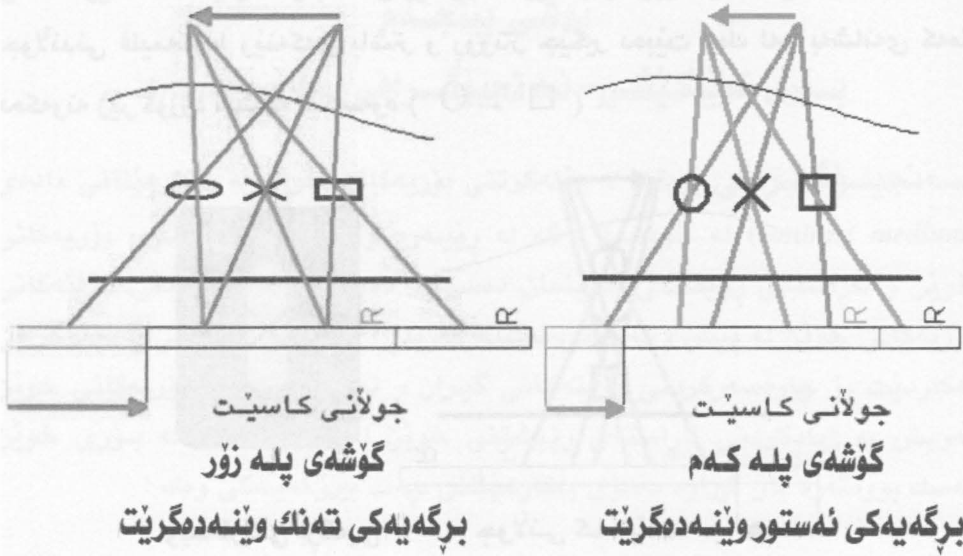
بەشی چوارەم
بڕگەکێشی- تۆمۆگرافی *Tomography*

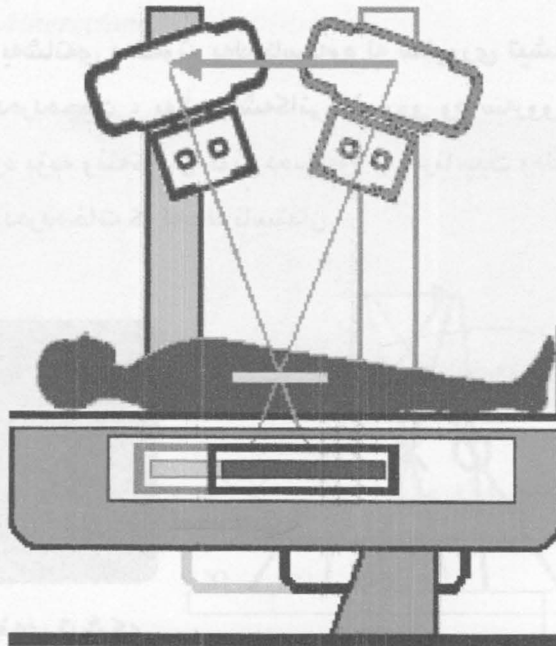
بریتیە لە وێنەگرتنی قاشێکی یان بڕگەیەکی دیاریکراوی لەشی نەخۆش لە بەرزییەکی دیاریکراو لەسەروو مێزەوە ، لەبەرئەوەی ئەندامەکانی لەشی مرۆڤ بەسەریەکدا کەوتوە (*Overlap*) بۆیە وێنەگرتنی ئەندامێکی لەشی مرۆڤ کە لە نێوان دوو ئەندامی تردا بێت ، وێنەیەکی ڕوون و ئاشکرا دەرناچێت بەڵکو وێنەیەکی تێکەڵی بەسەریەکداکەوتووی نادیار دەردەچێت وەکو لە وێنەکە دا دیارە.



وێنەی تیشکە ئێکسی ئاسایی

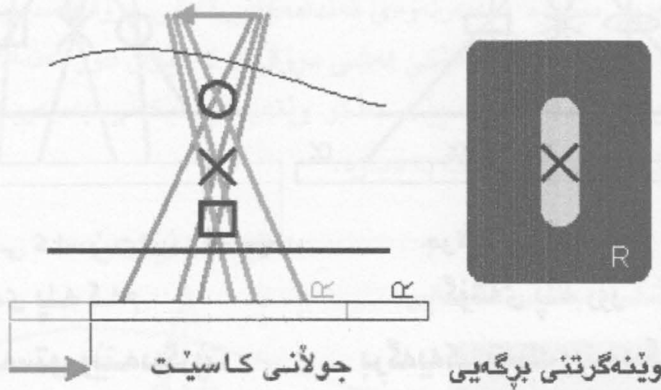
بۆ بەدەستهێنانی وێنەی تۆمۆگرافی ، لەکاتی ئەنجامدانی تیشکەئێکسدا تیوب بەگۆشەی ۲۰ پلە تا ٤۰ پلە دەسوڕێت بەئاڕاستەیەکدا وکاسێتیش بە دژەئاڕاستەدا ، گۆشەی پلە کەم (بۆ نمونە ۸ پلە) بڕگەیەکی ئەستور وێنە دەگرێت ، بەڵام گۆشەی پلە زۆر(٤۰ پلە) بڕگەیەکی تەنك وێنە دەگرێت و بەشەکانی خوار خۆی وسەروو خۆی لێڵ دەبێ و لە وێنەکەدا دەرناچێت تەنها ئەو بڕگەیە دەردەچێت کە مەبەستمانە. بەڵام لە دوای دۆزینەوە و پێشکەوتنی تەکنۆلۆجیای سی تی سکانەر ئەم جۆرە ئامێر و تەکنیکە بەکارنایەت.





ئــامێری تۆمـۆگـرافی

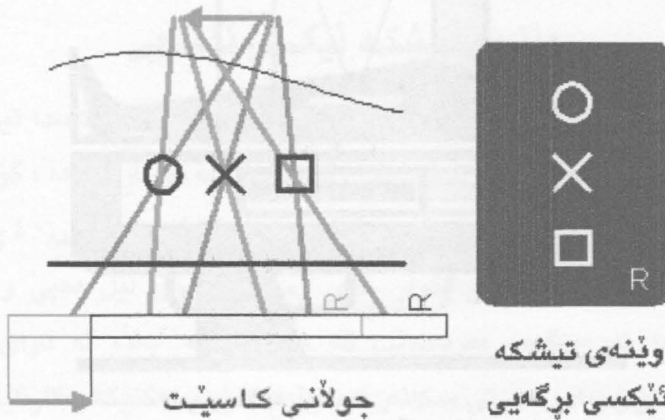
وەك لە وێنە كەدا دیارە ئەو بەشەی زیاتر دەكەوێتە بەر گورزە تیشكەئێكس (X) لەكاتی جولاندنی فلیمەكەدا وێنەكەی باشتر و ڕوونتر جێگیر دەبێت وەك لەو بەشانەی كەمتر دەكەونە ژێر گورزە تیشكە ئێكسەوە (○ ، □) .



وێنەگرتنی بڕگەیی جولانی كاسێت

وێنەی تیشكە ئێكسی تۆمۆگرافی

بەوشێوەیە ئەو بەشانەی دەكەونە یەك ئاستەوە لە سنووری تیشكۆكەدا ، وێنەكەیان ڕوون و ئاشكرا دەردەچێت ، بەڵام بەشەكانی خواروو وە سەروو كەمتر دەكەونە ژێر ئاستی تیشكۆكەوە بۆیە وێنەكەیان كوێر دەبێتەوە و دەرناچێت وەك لە وێنەكە دا دیارە وێنەی ئەوبەشانە دەردەخات كە لەیەك ئاستدان.



وێنەی تیشكە ئێكسی بڕگەیی جولانی كاسێت

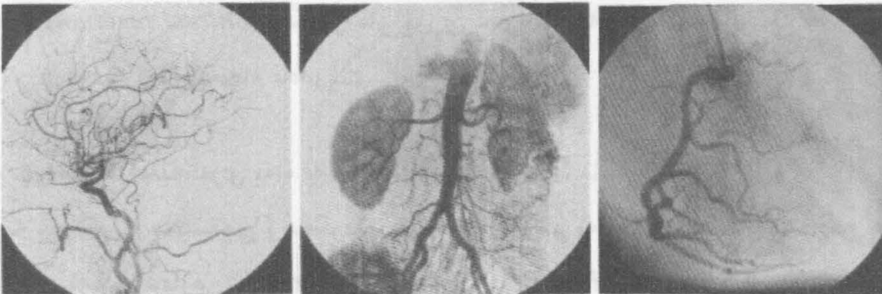
چینی تۆمۆگرافی

بەشی پێنجەم

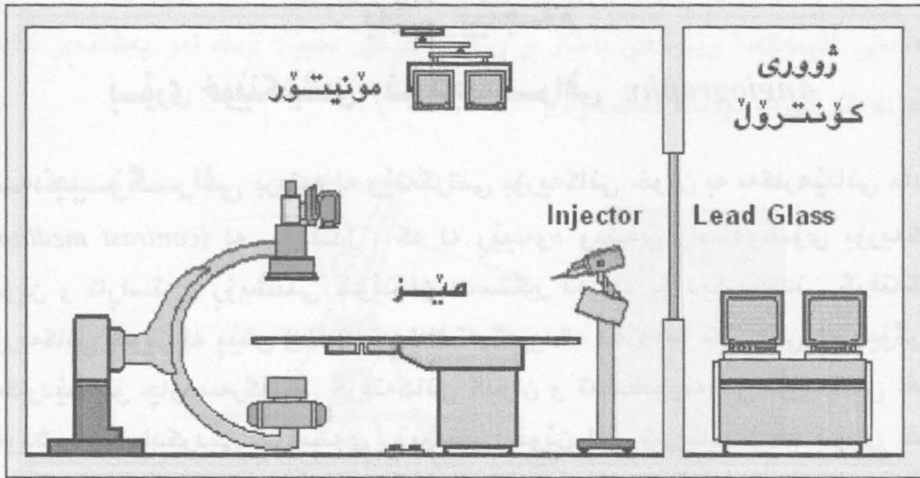
بـۆری خوێنکێشی- ئەنجیۆگـرافی *Angiography*

ئــەنجیــۆگــرافی بریتیە لە وێنەگرتنی بۆریەکانی خوێن بە بەکارهێنانی مادەی (*contrast medium*) لە خوێنـدا ، کە لە ڕێیـەوە وێنـەی ڕاستەوخـۆی بۆریەکانی خوێن و ئاڕاستەی ڕۆیشتنی خوێنمان دەستگیر دەبێت بۆ دیاریکردنی گرفتەکانی بۆریەکانی خوێن لە پێش و لە کاتی نەشتەرگەریدا ، هەروەها تەکنیکی ئەنجیۆگرافی بەکاردێت بۆ چارەسەرکردنی گرفتەکانی گیران و تەسکبوونەوەی بۆریەکانی خوێن ئەویش بە زیادکردنی ئاڕاستەی ڕۆیشتنی خوێن لەو شوێنانەدا کە بـۆری خوێن تەسك بووەتەوە یان گیراوە بەهۆی بەکارهێنانی چەند بیرۆکەیـەکی وەك :

Balloon Angioplasty
Laser Angioplasty
Excisional Atherectomy



چـەند وێنەیـەکی ئەنجیـۆگرافـی



ئامێری بۆری خوێنکێشی ئەنجیۆگرافی

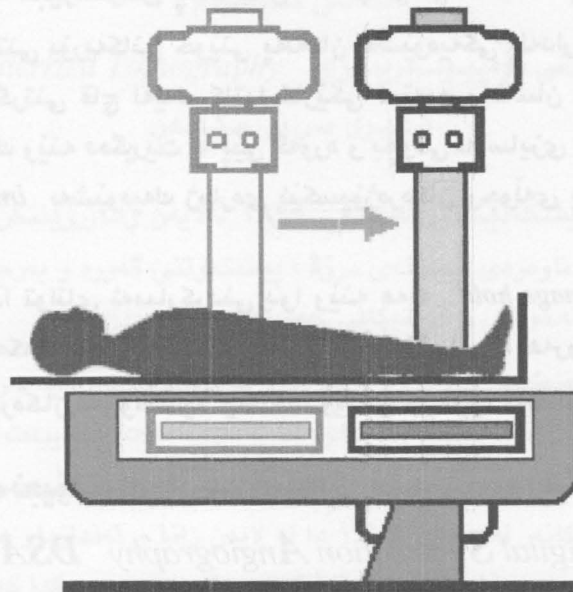
بۆ بەدەستهێنانی وێنەی ئەنجیۆگرافی دەبێت ئاڕاستەی وێنەگرتنی تیشکە ئێکس هاوکات و هاوئاڕاستە بێت لەگەڵ ئاڕاستەی ڕۆیشتنی خوێندا لە کاتی بەکارهێنانی مادەی (*contrast medium*) دا بۆ ناو بۆری خوێن ، ئەم هەماهەنگی یە لە ماوەیکی کورتی دیاریکراودا ئەنجام دەدرێت.

ئەم جوڵە و ئاڕاستەگەری یە ، بە دوو شێوە تەکنیکی جیا دەبێت :

١. بە جوڵاندنی سیستمی وێنەگرتنی تیشکەئێکس و نەخۆش وەستاو و جێگیر دەبێت وەك لە وێنەکەدا دیارە ***Peristepping with X-ray system moving***

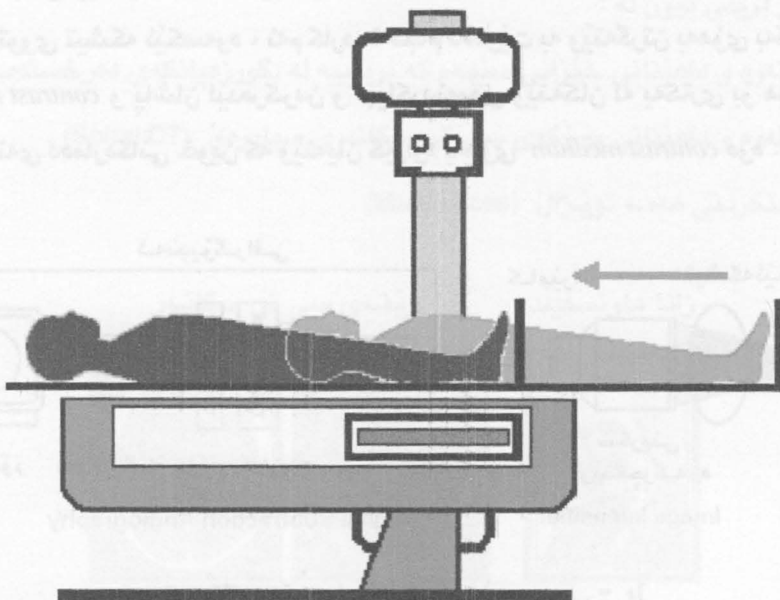
٢. بە جوڵاندنی نەخۆش لەڕێی جوڵاندنی مێزەوە و سیستمی وێنەگرتنی تیشکەئێکس وەستاو و جێگیر دەبێت وەك لە وێنەکە دا دیارە ***Peristepping with table top moving***

بەڵام کاری ئەنجیۆگرافی بۆ نەخۆشی وەستاو وجێگیر پەسەند ترە.



ئـەنجیۆگـرافی بەجـولاّنی سیستـمی تیشکـە ئێکـس

Peristepping with X-ray system moving



ئەنجیۆگــرافی بەجــولاّنی مێــز (نەخۆش)

Peristepping with table top moving

ئـە نجیۆگــرافی پەلـەكـان *Peripheral Angiography*

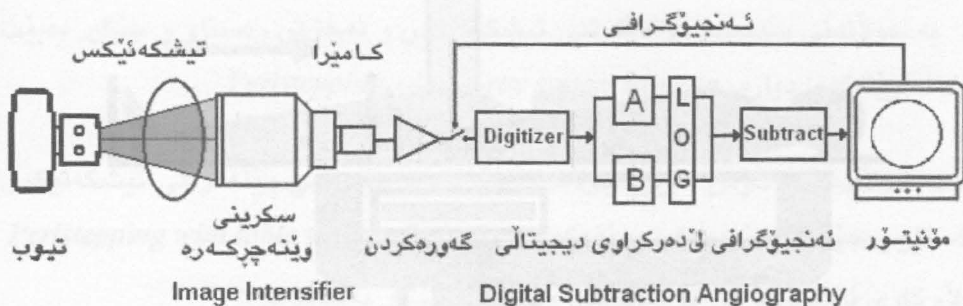
بریتیە لە وێنەگرتنی بۆریەكانی خوێنی پەلەكان بەشێوەیەكی پلەداری یەك بەدوای یەك لەبەرئەوەی وێنەگرتنی قاچ لەیەك كاتدا كارێكی ستەمە و ئاسان نیە بۆیە بەشێوەی پلەپلەی دوای یەك وێنە دەگیرێت بە پێی گەورە و بچوكی لە سایزی پەردە وێنە چرکەرە *image intensifier* بەشێوەیەك ژمارەی ئێكسپۆژەرەكان وجوڵەی پەلەكان هاوكات و هاوتا بن.

لە ئامێری نوێدا توانای ئەمباركردنی دوا وێنە هەیە *last image hold* بۆ دووبارە سەیركردنی وێنەكە و كۆنترۆڵكردنی كاری ئەنجیۆگرافی ، هەروەها بەپێی جۆر و پێشكەوتنی ئامێرەكان لە توانادایە چەندەها وێنەی جیاجیا ئەمباربكرێت.

ئــە نجیۆگــرافی لێـدەركــراوی ڕەنــووسی- دیجیتــاڵی

Digital Subtraction Angiography DSA

بریتیە لە وێنەگرتن و جیاكردنەوەی وێنەی دەمارەكانی خوێن لە بەشەكانی تری لەش (بۆ نمونە ئێسك و پێست و ئەندامەكانی تری لەش) بۆ مەبەستی ڕوونتركردن و زیاتر ئاشكراكردنی وێنەی دەمارەكانی خوێن بە هۆی بە دیجیتاڵكردنی وێنەكان لەڕێی ئامێری پێشكەوتووی تیشكە ئێكسەوە ، ئەم كارە ئەنجام دەدرێت بە وێنەگرتن بەهۆی بەكار هێنانی *contrast medium* و پاشان لێدەركردن و جیاكردنەوەی وێنەكان لە یەكتری بۆ هێشتنەوەی تەنها وێنەی دەمارەكانی خوێن كە وێنەیان گیراوە بەهۆی *contrast medium* ەوە .



ئـەنجیۆگـرافـی لـێ دەركـراوی دیجیتــاڵی

بەشی شەشەم

بڕگەكێشی كۆمپیوتەرێنراو *Computerized Tomography*

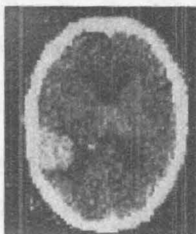
ئامێری سی تی سكانەر

بەدۆزینەوەی تیشكەئێكس لە ساڵی ١٨٩٥ لەلایەن زانا(رۆینتگن) و بەوێنەكردنی ئەندام و بەشەكانی ناوەوەی جەستەی مرۆڤ ، پێشكەوتنی گەورە و بەرچاو ڕوویدا لە بواری دەستنیشانكردنی نەخۆشی و گرفتەكانی جەستەی مرۆڤ.

بەڵام یەكێك لە گرفتەكانی ئەم بوارە بریتی بوو لە جیانەكردنەوەی: چڕییە جیاوازەكان و پێكهاتە بەسەریەكدا كەوتووەكان (overlapping structures) بەتایبەت وێنەی پێكهاتەی سەر و بڕبڕەی پشت ، بەدارشتن و دۆزینەوەی بیرۆكەی سی تی سكانەر و داهێنانی ئامێری سی تی سكانەر لە ساڵی ١٩٧٣ دا لە لایەن زانا و ئەندازیار هاونسفیلد ، چیتر ئەم گرفتە بوونی نەما و وێنەی ڕوون و ئاشكرای پارچە بەسەریەكدا كەوتووەكان و چڕی جیاوازەكان بەدەستهات كە پاشتر جۆرەها پێشكەوتن گۆڕانكاری و بیرۆكە و خێزانی جیاواز لە بواری ئامێری سی تی سكانەردا دروست بوو ، لەهەموویان بەرچاوتر و كاریگەرتر بریتی بوون لە :

- دۆزینەوە و داهێنانی خێزانی سێهەم كە بریتییە لە (گورزەپانكەی دەرخستەسوڕاو)
- دۆزینەوە و داهێنانی بیرۆكەی سی تی سكانەری سپایرەڵ (Spiral CT)
- دروستكردنی هەمە توێژاڵ (Multi Slices)

زانا هاونسفیلد وێنەی سی تی سكانەر


داهێنەری سی تی ساڵی ١٩٧٤ ساڵی ١٩٩٦

١. مێژووی سەرهەڵدانی سی تی سکانەر

سەرەتاکانی هەوڵدان بۆ دروستکردنی ئامێری سی تی سکانەر دەگەڕێتەوە بۆ ساڵانی ١٩٧٠_١٩٧٣ ، دروستکردنی یەکەم ئامێری سی تی سکانەر لە ساڵی ١٩٧١ دا بوو لە وولاتی بەریتانیا لەلایەن *Godfrey N. Hounsfield* ئەندازیاری کۆمپانیای **EMI** و دکتۆر *James Ambrose* (ڕاوێژکاری ڕادیۆلۆجی) ، کە بەسەرکەوتوویی یەکەم ئامێری سی تی سکانەری پراکتیکیان پێشکەشکرد.

بنەما ماتماتیکییەکان و دارشتنی هاوکێشەکان بۆ مەبەستی زانینی پێکهاتەکانی ناوەوەی زەوی بە بەکارهێنانی پێوانکردنی چڕییەکان لەساڵی ١٩١٧ دا لە لایەن زانای نەمسایی *J.Radon* داڕێژراوە (کە هاوبیرۆکەی بەدەستهێنانی وێنەی سی تی سکانەرە) .

سەرهەڵدانی بیرۆکەی بەدەستهێنانی بەوێنەکردنی سی تی سکانەر

هەروەها زانای فیزیکی ناوکی *Allan M. Cormack* لەدایکبووی ئەفریکای خواروو چەندین هاوکێشەی ماتماتیکی دارشت بۆ دیاریکردنی بڕی ڕاستەقینەی تیشکە بەرکەوتە (*Exposure*) ی وەرگرتوو لەلایەن نەخۆشەوە لەکاتی تیشکەچارەسەری ڕادیۆسیراپیدا ، زانا کۆرماك هەرزوو هەستی بەوە کرد کە دەتوانێت بەهەمان شێوە هاوکێشەکانی بەکاربهێنێت بۆ ئەژمارکردنی (وێنا - *Image*) ی بڕەهەڵمژراوەکان (*Absorption Values*) بەشێوەی ماتماتیکی (کە بەسەرهەڵدانی بیرۆکەی بەدەستهاتنی وێنەی سی تی سکانەر دادەنرێت) ، وە پاشان بۆئەم مەبەستە لە سەرەتای شەستەکاندا خەلاتی نۆبلی پێبەخشرا بەلام لەو کاتەدا نەیتوانی بیخاتە بواری پراکتیکییەوە لەبەر پێداویستی بڕی هێجگارزۆری داتاکان بۆ کۆکردنەوە و بەدەستهاتنی وێنا ، ئەم کێشەیە مایەوە تاسەرهەڵدان و داهاتنی زانستی دیجیتاڵ و کۆمپیوتەر ، بەرەوپێشچوونی کۆمپیوتەر بووە هۆی کاراسانی بۆ دروستبوونی ئامێری سی تی سکانەر بۆ بەدەستهاتنی وێنا لە ماوەیەکی کەمدا.

هەریەك لە *Radon* و *Cormac* بەجیالەیەك هاوبیربوون بۆ چارەسەرە جیاوازەکانی خۆیان بۆهەمان مەبەست ، بەلام هیچیان بڕوانامەی داهێنانی ئامێری سی تی سکانەریان پێنەبڕا ، بەڵکو داهێنەری پراکتیکی ئەم ئامێرە بەسوودە زانای بە توانا و بەناوبانگ ئەندازیار *Hounsfield* بوو.

قۆناغەکانی سەرهەڵدان و بەرەوپێشچوونی سی تی سکانەر

١٨٩٥ دۆزینەوەی تێشکەئێکس لەلایەن زانا Roentgen

١٩٢٨ تەختە بڕگەکێشی Ziedses de Plantes -Focal Plane Tomography

١٩٦٣ یەکەم بڵاوکراوە لەسەر بیرۆکەی بەدەستهاتنی وێنەی سی تی سکانەر لەلایەن زانا و ئەندازیار A.M Cormack

١٩٦٧ لێکۆڵینەوە مۆدێل لەسەر ئیشکردنی ئامێری سی تی سکانەر لە لایەن زانا و ئەندازیار G.N.Honsfield

١٩٧٠ خێزانی یەکەم (گورزە قەڵەم) Pencil Beam

١٩٧١ یەکەم ئامێری سی تی سکانەر (تەنها سەر) لەلایەن G.N.Honsfield لە نەخۆشخانەی Atkinson Morley

١٩٧٢ خێزانی دووەم (گورزە پانکەی بەشەکی) Partial Fan Beam

١٩٧٢ یەکەم ئامێری سی تی سکانەری کلینیکی

١٩٧٣ یەکەم ئامێری سی تی سکانەر (بۆ هەموو لەش)

١٩٧٤ سێهەم خێزانی سی تی لەلایەن Artonix

١٩٧٧ خێزانی سێهەم (گورزە پانکەی دەرخستە سوڕاو)

١٩٧٧ سێهەم خێزانی سی تی لەلایەن کۆمپانیای Philips

١٩٧٩ یەکەم سیستمی سلیپرینگ لەلایەن کۆمپانیای Varian

١٩٨٥ چوارهەم خێزانی سی تی لەلایەن کۆمپانیای Toshiba

١٩٨٥ یەکەم سیستمی سلیپرینگی بەرزە ڤۆڵت لەلایەن کۆمپانیای Toshiba

١٩٩٠ سیستمی بەردەوام سوڕاو (سکانی پێچلوولی) - Spiral CT Scanner

١٩٩٦ سی تی سکانەری هەمە توێژاڵ

٢٠٠٤ سی تی سکانەری ٦٤ توێژاڵ

وە لەم دواییانەدا دەرخستەی UFC سیرامیکی زۆر خێرا دۆزرایەوە

بەراوردێك لە نێوان سی تی سکانەر و سیستمەکانی تری بینیندا

جۆری ئامێر	سەروو دەنگ	تیشکە ئێکس	سیتی سکانەر	زرنگەموگناتیس	پزیشکەناوەکی
بەهۆی	میکانیکەشەپۆل	تیشکە ئێکس	تیشکەئێکس	بواری موگناتیس	تیشکی گاما
لەلایەن	کریستاڵی پیزۆ	تیشکە تیوب	تیشکە تیوب	کۆیلی موگناتیس	ئایزۆ تۆپ
نرخ	هەرزان	هەرزان	گران	گران	گران
دانان	ئاسان	ئاسان	ئاڵۆز	ئاڵۆز	ئاڵۆز
کاریگەریی	نییە لەژێر ۱۰۰ ملیوات/سم	زۆرە	زۆر زۆرە	نییە	زۆرە
راستەوخۆبینین	زۆر باش	باش	ناوەند	ناوەند	باش
پشکنین/ رۆژێك	۳۰	۱۰۰	۲۰	۷	۱۰

بینینی ئەندامەکانی لەش

گورچیلە	زۆر باش	باش	زۆر باش	باش	کەم
جگەر	زۆر باش	ناکرێت	زۆر باش	باش	کەم
سپڵ	زۆر باش	باش	کەم	باش	کەم
زراو	زۆر باش	باش	کەم	باش	کەم
دڵ	زۆر باش	باش	زۆر باش	باش	زۆر باش
پەنکریاس	باش	ناکرێت	کەم	باش	کەم
مەمك	باش	باش	باش	باش	باش
قوڕگ	باش	باش	باش	کەم	باش
مێشك	کەم	باش	زۆر باش	زۆر باش	زۆر باش
گەدە	کەم	زۆر باش	کەم	ناکرێت	ناکرێت
ڕیخۆڵە	کەم	زۆر باش	کەم	ناکرێت	ناکرێت
سی ی	ناکرێت	زۆر باش	زۆر باش	باش	باش
ئێسك	ناکرێت	زۆر باش	زۆر باش	باش	باش

جیاوازی وێنەی تیشکە ئێکسی ئاسایی و وێنەی سی تی سکانەر

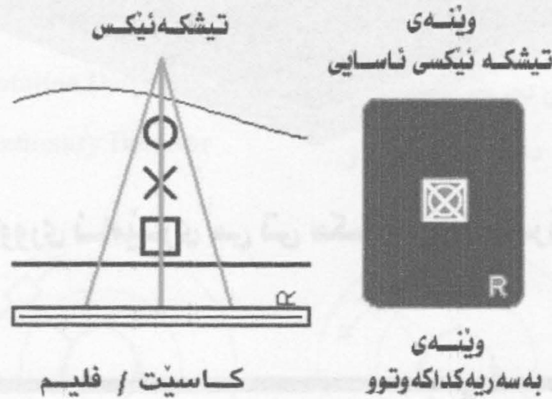
١. جیاکردنەوە و دەرخستنی بەش و پێکهاتە ئاڵۆزەکانی ناو لەشی نەخۆش بەشێوەیەکی ڕوونتر و ئاشکراتر وەك لە وێنەگرتنی تەخت.

٢. جیاکردنەوەی بەشە تێکەڵ و بەسەریەکدا کەوتووەکان *Overlapping Structures*

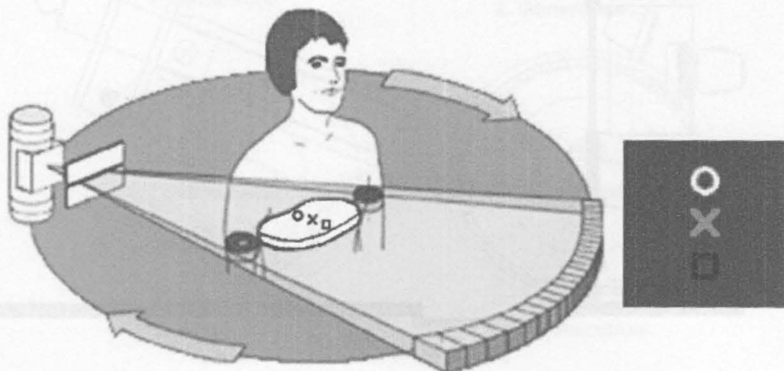
٣. وێنەی سی تی سکانەر بە سێ دووری وێنە دەگیرێت

٤. ئامێری سی تی زیاتر هەستیارە بۆ دەرخستنی چڕی یە جیاوازەکان

٥. وێنەی سی تی سکانەر بە شێوەکانی پانەبڕگە و ڕووەبڕگە و تەنیشتەبڕگە دەگیرێت

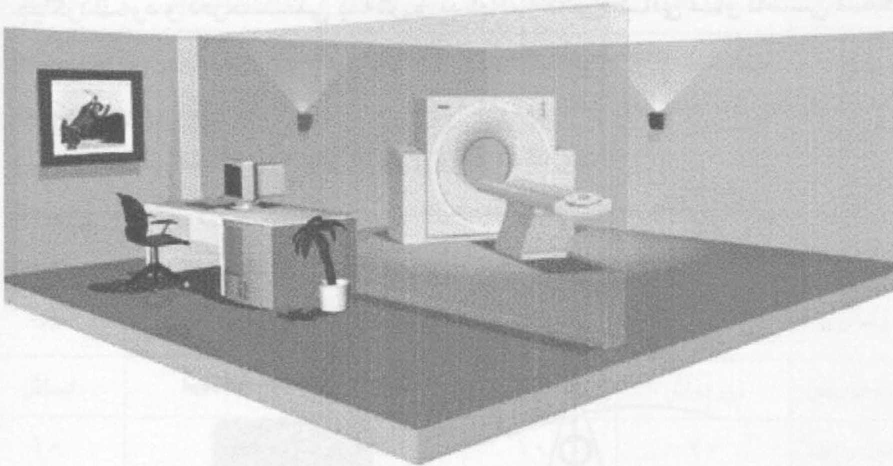


وێنەی تیشکە ئێکسی ئاسایی بەشە بەسەریەکدا کەوتووەکان جیاناکاتەوە

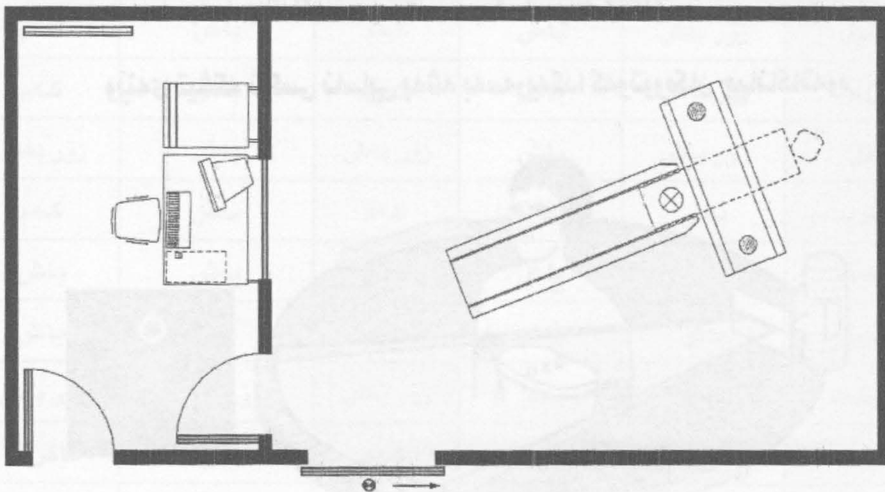


وێنەی سی تی سکانەر

بەشە بەسەریەکدا کەوتووەکان و چڕییە جیاوازەکان جیادەکاتەوە



ژووری ئامێری سی تی سکانەر و کونترۆڵ



نەخشەی ژووری ئامێری سی تی سکانەر و کونترۆڵ

٢. خێزانەکانی سی تی سکانەر

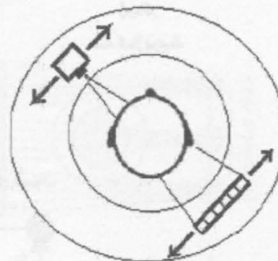
ئامێری سی تی لەسەرەتادا کاتێکی زۆری دەویست بۆ دەستکەوتنی وێنە بەڵام لە دوای پێشکەوتنی تێکنۆلۆجیای دیجیتاڵ و زانستی کۆمپیوتەر ، ئامێری سی تی سکانەر چەندەها پێشکەوتن و گۆڕانکاری بەسەردا هات کە تا ئێستا پۆلێن کراوە بۆ چوار خێزان بەم شێوەیەی خوارەوە :

١. گورزە قەڵەم — 1. Pencil Beam

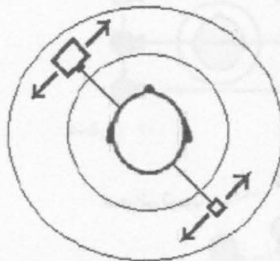
٢. گورزە پانکەی بەشەکی — 2 . Partial Fan Beam

٣. گورزە پانکەی دەرخستە سوڕاو — 3. Fan Beam Rotation Detector

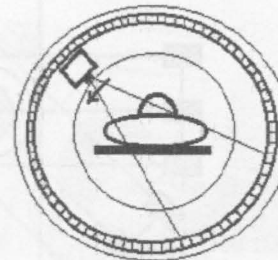
٤. گورزەپانکەی دەرخستە وەستاو — 4 . Fan Beam Stationary Detector



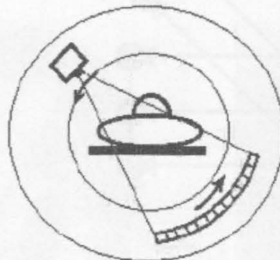
2. Generation



1. Generation



4. Generation

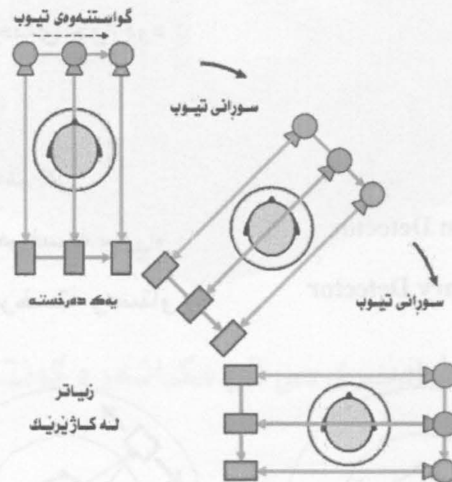


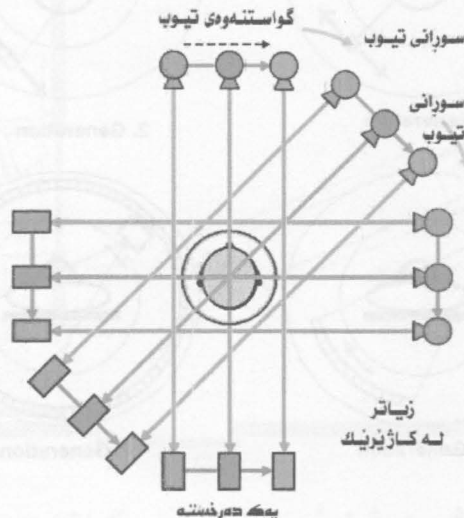
3. Generation

خێزانەکانی سی تی سکانەر

١. خێزانی یەکەم (گورزە قەڵەم) Pencil Beam

ئەم جۆرە بەسەرەتای سی تی سکانەر دادەنرێت و بۆ یەکەمجار لە ساڵی ١٩٧٠ زدا دروستکرا و کاتێکی زۆری دەویست بۆ وێنەگرتن ، تەنها یەك دەرخستەی هەبوو ، بەتەنها وێنەی سەری پێ دەگیرا و وێنەکەی نائاشکرا و نادیار بوو.

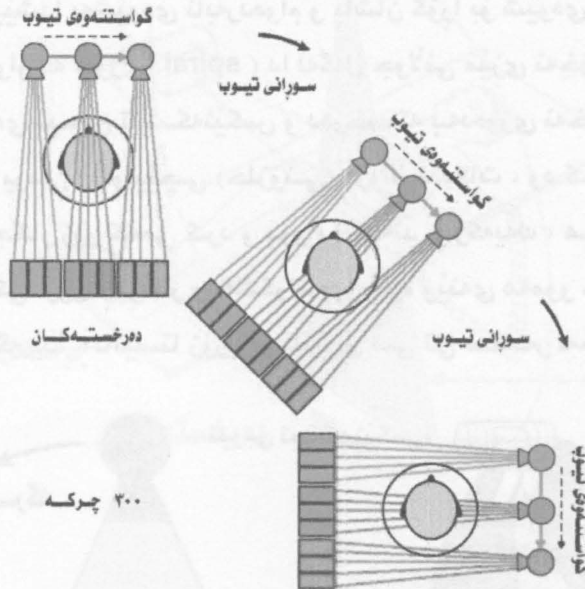




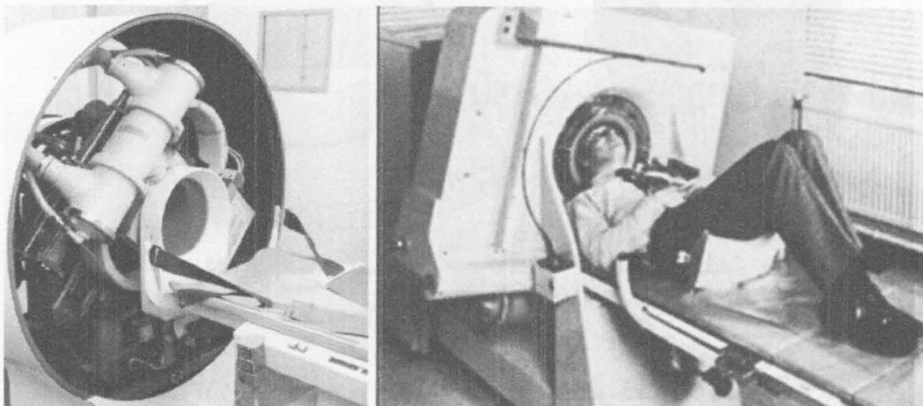
خێزانی یەکەم (گورزە قەڵەم)

۲. خێزانی دووەم (گـورزە پانکـەی بەشـەکی) Partial Fan Beam

ئەم جۆرە لە ساڵی ۱۹۷۲ بەدواوە دروستکرا و ژمارەی دەرخستەکان زیادی کرد و ماوەی وێنەگرتن کەمی کرد ، بەهەمان شێوە تەنها وێنەی سەری پێ دەگیرا بەلاّم وێنەکەی کەمێك ڕوونتر و ئاشکرا تر بوو لە چاو خێزانی یەکەمدا.



خێزانی دووەم (گـورزە پانکـەی بەشـەکی)

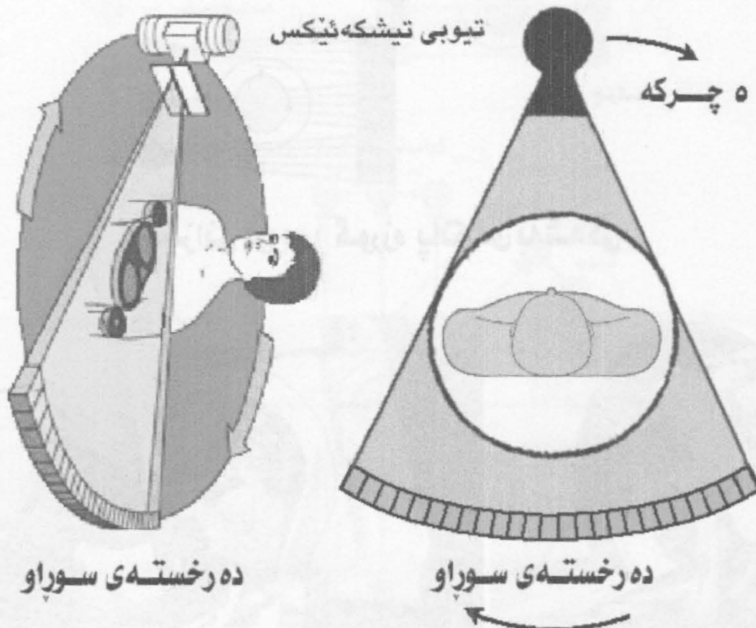


خێزانی یەکەم و دووەم تەنها وێنەی سەری پێ دەگیرا

٣. خێزانی سێهەم (گورزە پانکەی دەرخستە سوڕاو)

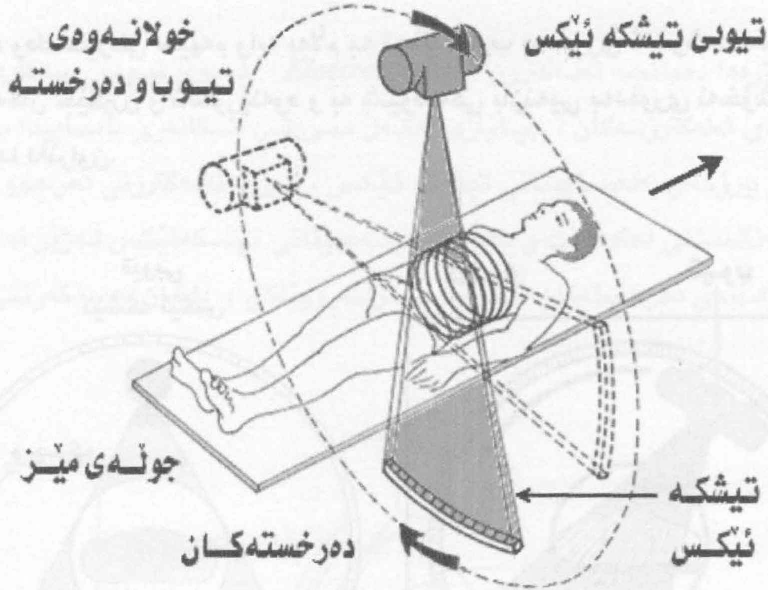
Fan Beam Rotation Detector – (Spiral)

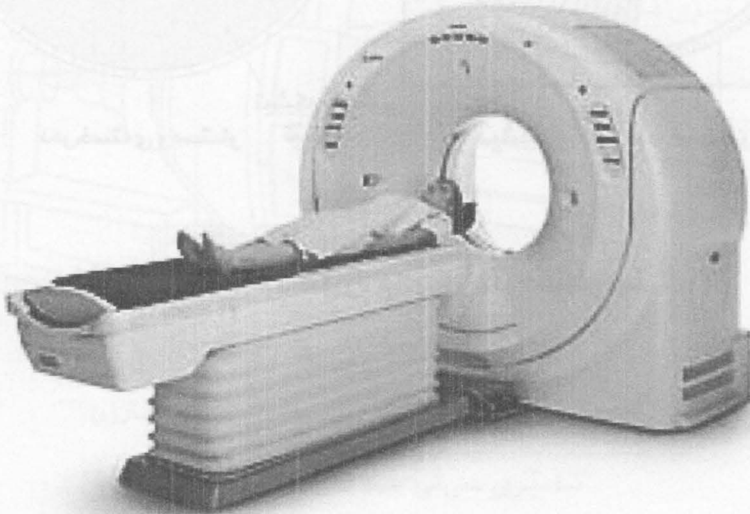
ئەم جۆرە لەساڵی ١٩٧٧ دا دروستکرا ، ژمارەی دەرخستەکان زۆر زیادی کرد و پاشان بوو بە چەند ریزێك (هەمە تویژاڵ) ، تیوب و دەرخستەکان بە دەوری نەخۆشدا دەسوڕێنەوە لە پێشدا بەشێوەی نابەردەوام و پاشان گۆڕا بۆ شێوەی سوڕانی بەردەوام (سوڕانەوەی تەواو لە جۆری spiral) دا لەگەڵ جوڵانی مێزی نەخۆش بە هەماهەنگی لەگەڵ خولانەوەی تیوبی تیشکەئێکس و دەرخستە بەدەوری نەخۆشدا کە ئەمەش جوڵەیەکی سپایرەڵی – لولپێچی (حلزۆنی) دروستدەکات ، وە کاتی وێنەگرتن بە ئەندازەیەکی ئێجگار زۆر کەمی کرد و بوو بە چەند چرکەیەك ، هەروەها وێنەی ئەم جۆرە بەشێوەیەکی زۆر ڕوونتر و ئاشکراتربوو ، وە وێنەی هەموو ئەندامەکانی لەشی نەخۆشی پێ دەگیرێت ، تائێستا زۆربەی ئامێری سی تی سکانەر لەم جۆرەیە.



خێزانی سێهەم (گورزە پانکەی دەرخستە سوڕاو)

خێـزانی سێهـەم / جۆری سپـایـرەڵ (خولانـەوەی بـەردەوام)





خێزانی سێهەم – جۆری سپایرەڵ وێنەی هەموو لەشی پێ دەگیرێت

٤. خێزانی چوارەم (گـوورزە پانکـەی دەرخستـە وەستـاو)

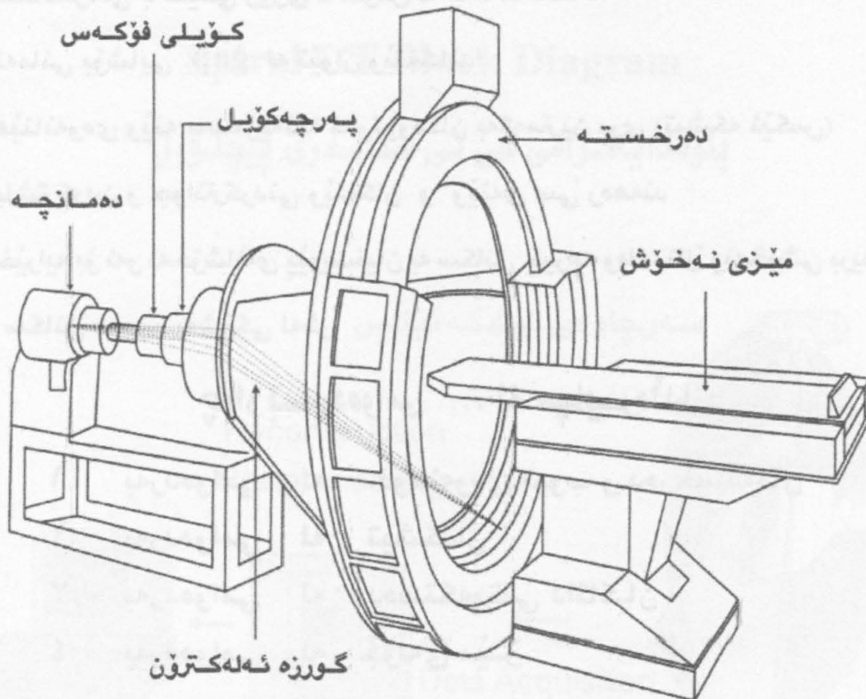
Fan Beam Stationary Detector

ئەم جۆرە وەك خێزانی سێهەم وایە بەڵام بە تەنها تیوب بەدەوری نەخۆشدا دەسوڕێتەوە دەرخستەکان جێگیرن و ناسوڕێنەوە و بە شێوەیەکی بازنەیی بەدەوری نەخۆشدا لە ناو ئامێرەکەدا دانراون.

خێزانی چوارەم (گوورزە پانکەی دەرخستەوەستاو)

ئامێری سی تی سکانەری گوورزە ئەلەکترۆن
Electron Beam

لەم جۆرەدا دەمانچە ئەلەکترۆن *Electron Gun* لەبری تیوب بەکاردێت وەك سەرچاوەی ئەلەکترۆنەکان ، جیاوازی لەگەڵ سی تی سکانەری ئاساییدا بریتیە لە خێرایی و بیرۆکەی بەدەستهێنانی تیشکە ئێکس ، گوورزە ئەلەکترۆنی دەرچوو بەر نیوە بازنەی تەنگستنی دەکەوێت و دەبێتە بەرهەمهێنانی تیشکەئێکس لەژێر نەخۆشدا و پاشان ئاڕاستەی دەرخستەکان دەکرێت بۆ کردنەڕووناکی و پاشان دەستکەوتنی وێنە.



ئامێری سی‌تی سکانەری گوورزە ئەلەکترۆن

گرفتەکانی ئامێری سی تی سکانەری ئاسایی:

١. هەناسەدان کاریگەری خراپی دەبێت لەسەر سکانکردن

٢. وێنەکان دووبارە دروستناکرێتەوە (دووبارەکۆناکرێتەوە) لەهەر شوێنێك داوابکرێت و پێویست بكات .

بۆچی سپایـرەڵ ؟

لەبەر ئەوە زانایان بیریان لە دروستکردنی جۆری سپایرەڵ کردەوە کە بریتیە لە جۆری خێزانی سێهەم و تائێستا زۆربەی ئامێرەکانی سی تی سکانەر لەم جۆرەیە و بووە هۆی چەندەها گۆڕانکاری و باشکاری لە ئامێری سی تی سکانەردا وەك :

١. سکانکردنی بەشێکی زۆری نەخۆش لە یەك هەناسەدا

٢. نەمانی بۆشایی gap لە نێوان وێنەکاندا

٣. هێنانەوەی وێنە بەسەریەکدا کەوتووەکان بەکەمترین بڕی (تیشکە ئێکس)

٤. باشترکردن و جوانترکردنی وێنەکان و وێنەی سێ ڕەهەند

٥. خێرایە بۆ ئەو نەخۆشانەی پێویستیان بە سکانی خێرایە وەك منداڵ ونەخۆشی بریندار

٦. سکانی هەموو بەشێکی لەش

چوار بـەردەوامی .... لە سپایـرەڵدا :

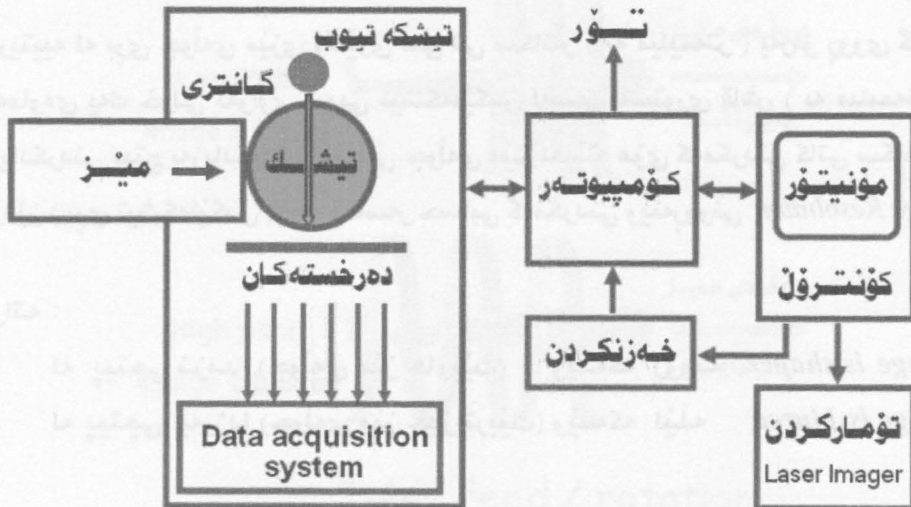
١. بەردەوامی لە خولانەوەی تیوب و دەرخستەکان

٢. بەردەوامی لە تیشکدان

٣. بەردەوامی لە دەستکەوتنی داتاکـان

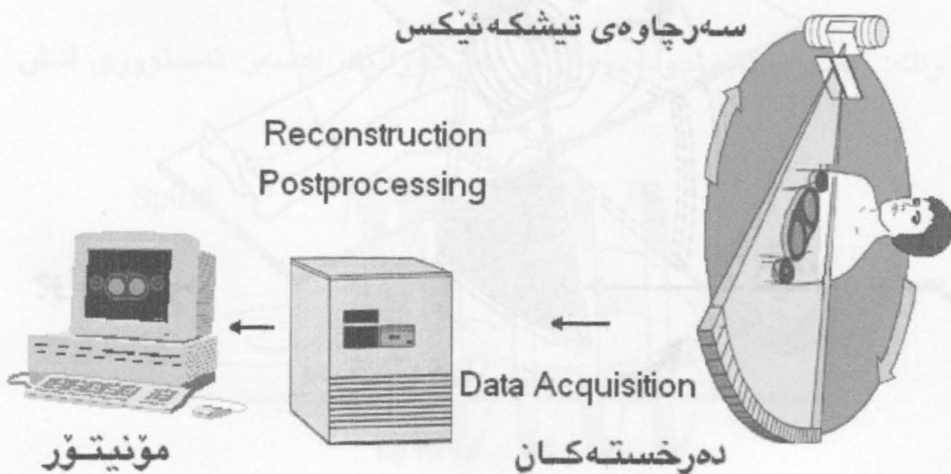
٤. بەردەوامی لە جوڵەی مێـز

بـووە هۆی دەستکەوتنی وێنـەی ڕوون و ئـاشکرا و خێـرا لـە ئامێـری سی تی سکـانـەردا



Spiral CT Block Diagram

بلۆکدایاگرامی سی تی سکانەری پێچلوول



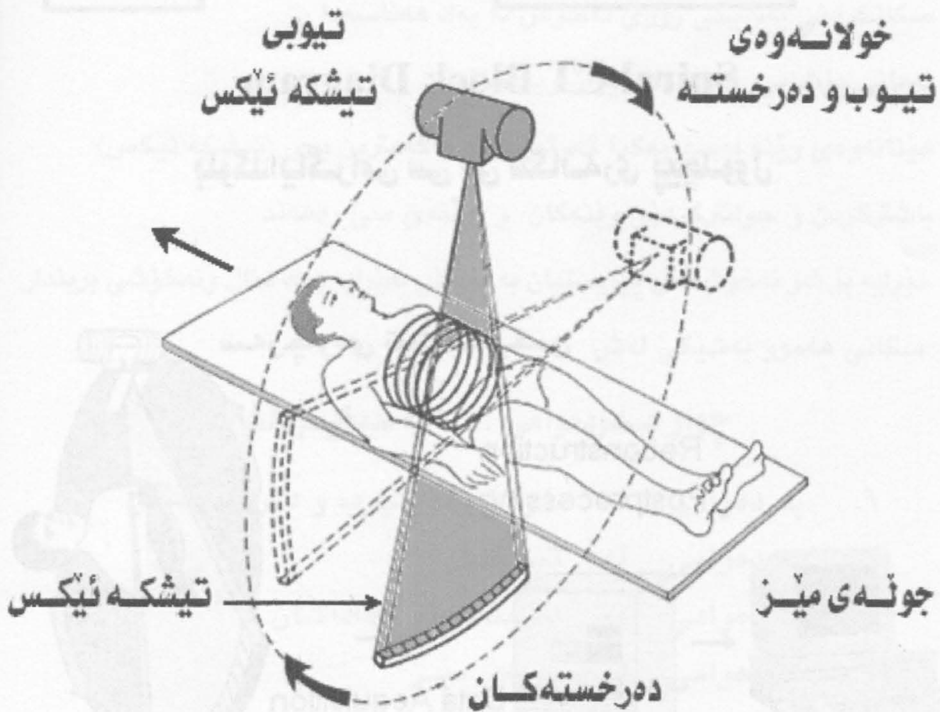
پیتچ Pitch :

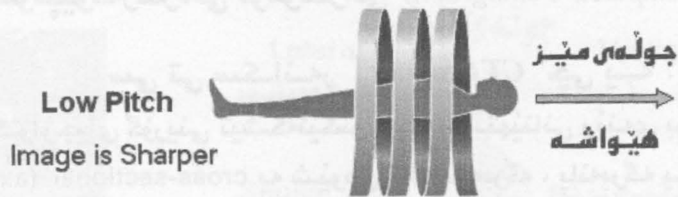
بریتییە لە بڕی جوڵەی مێزی ئامێری سی تی سكانەر (بە میلیمەتر) بەرەو ڕووی گانتری لەماوەی یەك خولی تەواوی تیوبی تیشكەئێكس لەسەر ئەستوری قاش (بە میلیمەتر) ، زیادكردنی پیتچ بەزیادكردنی خێرایی جوڵەی مێز دەبێتە هۆی كەمكردنی كاتی سكانكردن ودۆز (بڕی تیشكەئێكس) بەڵام لەسەر حسابی كەمكردنی وێنەڕوونی *Image Resolution*

واتە :

لە پیتچی نزمدا (جوڵەی مێز خاوبێت) وێنەكە ڕوونە *Image is shaper*

لە پیتچی بەرزدا (جوڵەی مێز خێراتربێت) وێنەكە لێڵە *Image is blured*





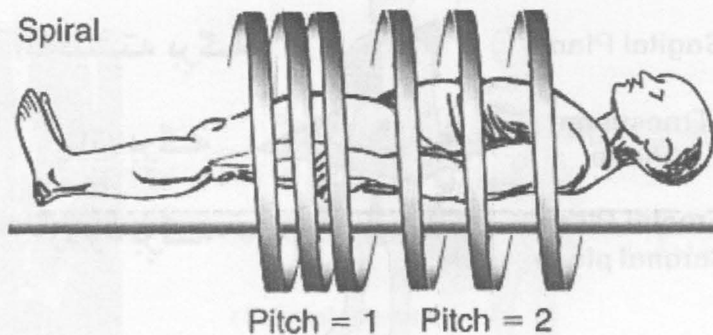


$$\text{Pitch} = \frac{\text{Table feed / rotation}}{\text{Slice thickness}}$$

Pitch :

Table feed per rotation divided by slice thickness

واتە: پیتچ ئەكاتە جوڵەی مێز بۆ هەر سوڕانێك لەسەر ئەستووری قاش

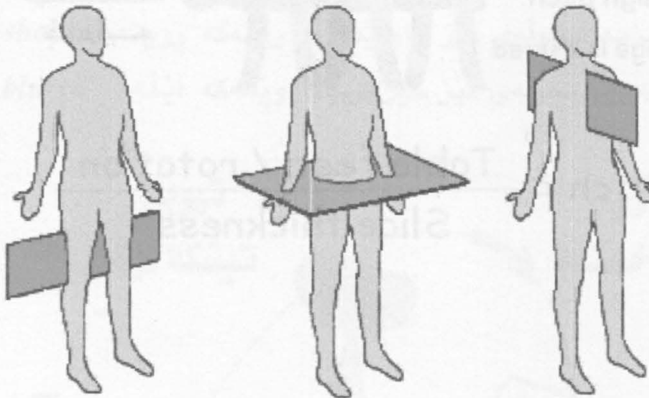


بەکۆمپیوتەرکردنی تۆمۆگرافی *Computed Tomography*

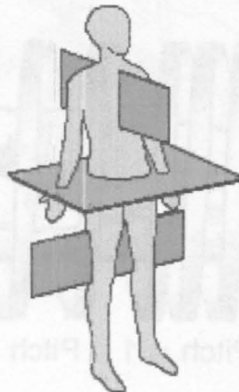
سی تی سکانەر *CT Scanner* چی یە ؟

بریتیە لەتێکنۆلۆجیای گۆڕینی تیشکەئێکس بۆ بەدەستهێنانی وێنەی بڕگەی تەوەری cross-sectional (axial) images بە شێوەی تەنیشتەبڕگە ، پانەبڕگە یان ڕووەبڕگە ، بەهۆی سکانکردنی هەر بەشێکی دیاریکراو لە لەشی مرۆڤ لە ماوەی چەند چرکەیەکدا.

جۆری بڕگەکان



ڕووە بڕگە	پانە بڕگە	تەنیشتە بڕگە
Frontal Plane	Transverse Plane	Sagital Plane

Sagital Plane		تەنیشتە بڕگە
Transverse Plane		پانە بڕگە
Frontal Plane Coronal plane		ڕووە بڕگە

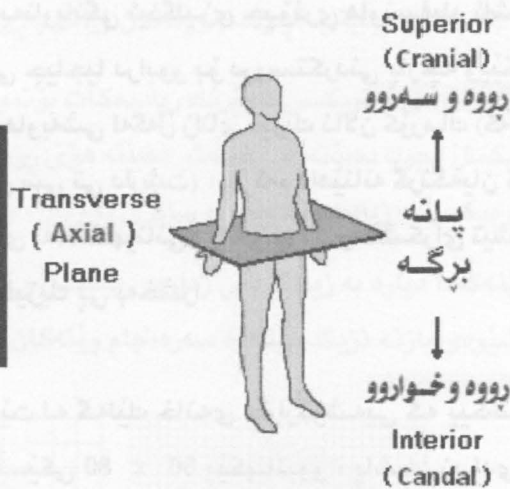


Sagital



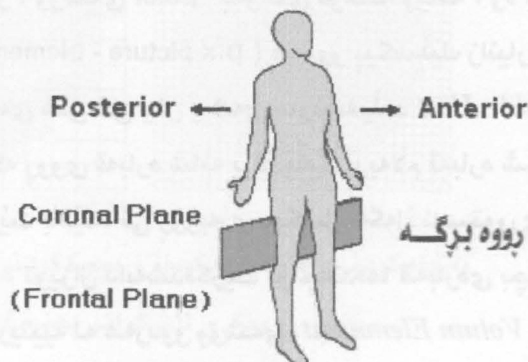


Axial





Coronal



٣. بیرۆکەی سی تی سکانەر

گورزە تیشکە ئێکس دەسوڕێتەوە بەدەوری نەخۆشدا ، پاش تێپەڕبوونی تیشکە ئێکس بەناولەشدا ، تیشکە ئێکسی گوزەربوو بەر چەند دەرخستەیەکی یەك بەدوای یەك دەکەوێت کە لە هەمان کاتدا لەگەڵ تیوبی تیشکە ئێکسدا دەسوڕێتەوە (یان لە هەندێك جۆری ئامێری سی تی دا جێگیرن و ناسوڕێنەوە–خێزانی چوارەم) ، کاری ماتماتیکی پێشکەوتوو بەکاردێت بۆ بەدەستهێنانی دوولا وێنەی برگەیی سکانکراو ***scanned cross-sectional*** ، تێکنۆلۆجیای بەدەستهاتنی وێنەی تیشکە ئێکسی سی تی زۆر ئاڵۆزترە لە تێکنۆلۆجیای بەدەستهاتنی وێنەی تیشکە ئێکسی ئاسایی ***Plain Film Radiography*** ، بەڵام بنەمای بەدەستهێنانی تیشکە ئێکسیان چونیەکە ، بیرۆکەی بەدەستهێنانی وێنەی سی تی سکانەر لەساڵی ١٩٧٠ دا لە لایەن زانای بەناوبانگی ئینگلیزی جیۆفری هاونسفیلد ئاشکرا کرا ، (کەپێشتر لە ساڵی ١٩٥٠ وە هەوڵی جیاجیا درابوو بۆ دروستکردنی پارچە وپێکهاتەکانی ئامێر سی تی سکانەر) ، پاشان بەهاوبەشی لەگەڵ زانای فیزیك ئالان کۆرماك (کەیاساکانی ماتماتیکی بۆ دروستکردنی وێنەی سی تی دارشت) ، بۆ ئەم داهێنانە گرنگەیان کە بوو بە هۆی بەرپاکردنی شۆڕشێك لە بواری بەدەستهێنانی وێنەی ڕوون و ئاشکرای تیشکەئێکس لەساڵی ١٩٨٢ خەڵاتی نۆبڵیان لە فیزیك پێ بەخشرا.

پیکسڵ و ڤۆکسڵ

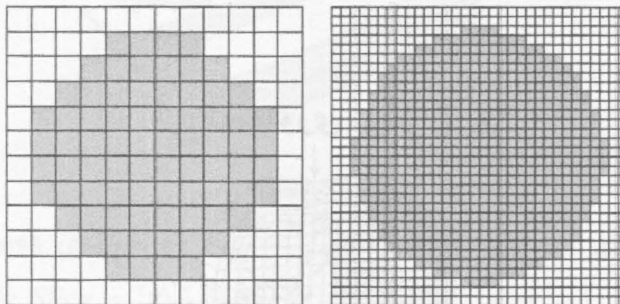
وێنەی سی تی سکانەر پێکدێت لە گەلێك خانەی چوارگۆشەیی کە پیکسڵی **pixel** پێدەوترێت . پێشتر لە ماتریکسێکی 80 x 80 پێکهاتبوو ، پاشان زیادی کرد بۆ ماتریکسی 512 x 512 و زیاتر ، ووشەی **pixel** بەواتای توخمە وێنە ، وە بریتییە لە لێکدراوی هەردوو ووشەی (**pix picture - element**) هەموو پیکسڵێك زانیاریەك لەخۆ دەگرێت کە پێیدەوترێت ژمارەی سی تی یان یەکەی هاونسفیلد ***Hounsfield Unit*** پیکسڵ بریتیە لە دوو دووری کە ڕووی قەبارە شانە پێکدێنێت ، بەڵام قەبارە شانە بریتیە لە ڤۆکسل ، ڤۆکسڵ دیاریدەکرێت بەلێکدانی ڕووبەری پیکسڵ لەگەڵ ئەستووری توێژاڵی سی تی سکان ***CT scan slice*** ، توێژاڵ دابەشدەکرێت بۆ چەندەها قەبارەی بچوك و پێی دەوترێت ڤۆکسڵ ***Voxel*** کە بریتییە لە هەردوو ووشەی ***Volum Elemment*** و بریتییە

لە (توخمە قەبارە) ، واتا هەر خاڵێك لە وێنەی سی تی (پیكسڵ) نوێنەری قەبارەیەكی پچوكە لە نەخۆش (ڤۆكسڵ).

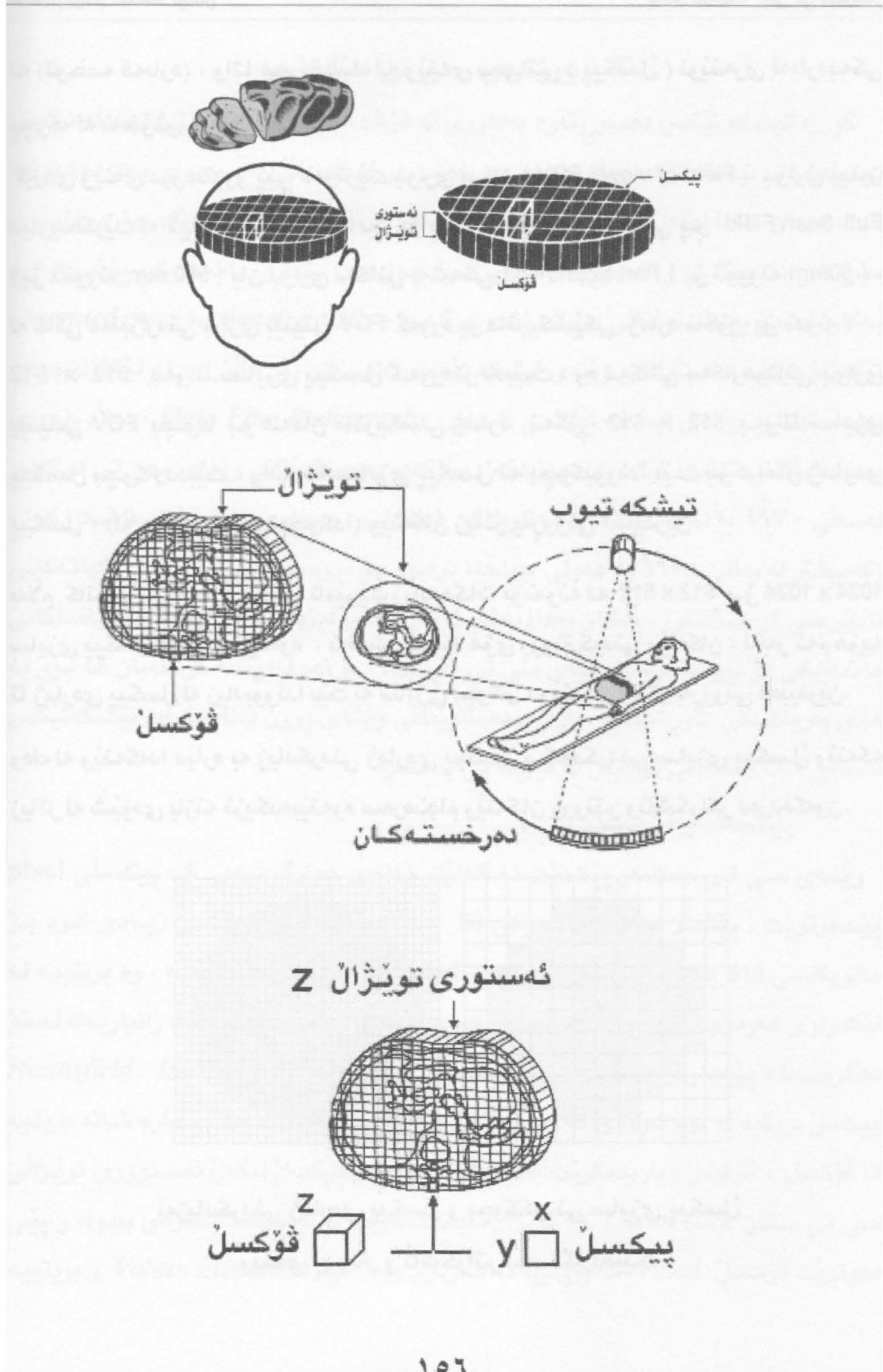
تیرەی وێنەی دروستبوو پێی دەوترێت بواری بینین (Field of view (FOV ، بواری بینین دیاریدەكرێت لە لایەن ئیشپێكەری ئامێر بۆ پیشاندانی بواری سكانی پڕ Full Scan Field (بۆ نموونە 500 mm) یان بواری سكانی بەشەكی Part Scan Field (بۆ نموونە 50mm) ، لە كاتی هەڵبژاردنی بواری بینینی FOV گەورە بۆ ماتریكسێكی ژمارە نەگۆڕ بۆ نمونە : 512 x 512 بەواتا سایزی پیكسڵ گەورەتر دەبێت ، وە لەكاتی بەكارهێنانی بواری بینینی FOV بچوك بۆ هەمان ماتریكسی ژمارە نەگۆڕ 512 x 512 بەواتا سایزی پیكسڵ بچوكتردەبێت ، واتا تا سایزی پیكسڵ لە بچوكبووندا بێت بۆ هەمان ژمارەی پیكسڵ ، (لە بواری بینینی بچوكدا) وێنەكان زیاتر بەڕوونی دەبینرێن.

بەڵام كاتێك ژمارەی ماتریكسی ئامێرێك زیاددەكات بۆنمونە لە 512 x 512 بۆ 1024 x 1024 سایزی پیكسڵ پچوك دەبێتەوە ، ئەمەش دەبێتە هۆی ڕوونتركردنی وێنەكان ، لەبەر ئەم هۆیە تا ژمارەی پیكسڵ لە زیادبووندا بێت بە سایزی بچوكتر ، وێنەكان زیاتر بەڕوونی دەبینرێن.

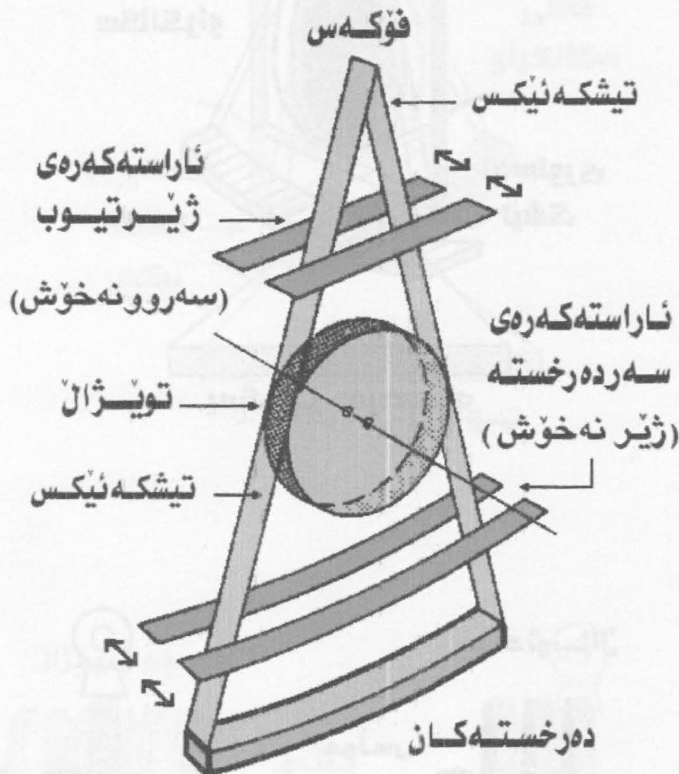
وەك لە وێنەكەدا دیارە بە زیادكردنی ژمارەی پیكسڵ و كەمكردنی سایزی پیكسڵ وێنەكە زیاتر لە شێوەی بازنە نزیكدەبێتەوە سەرەنجام وێنەكان ڕوونتر وئاشكراتر دەردەكەون.



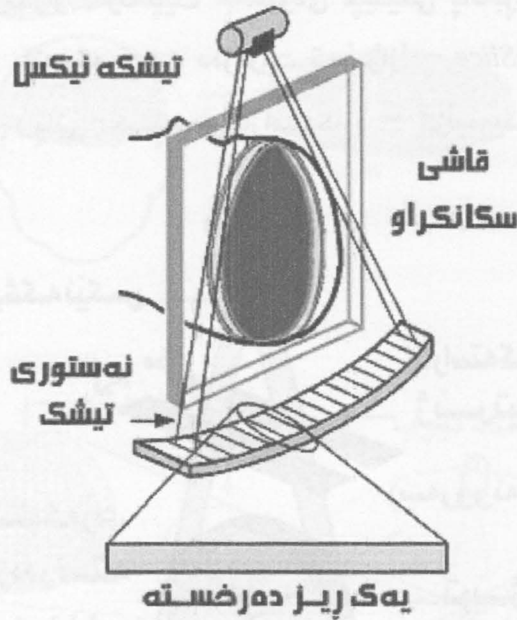
بەزیادكردنی ژمارەی پیكسڵ و بچوككردنی سایزی پیكسڵ
وێنەی ڕوونتر و ئاشكراتر دەستگیردەبێت


پیکسل
ئەستوری
تویژال
ڤۆکسل
تویژال
تیشکە تیوب
ڤۆکسل
دەرخستەکان
ئەستوری تویژاڵ Z
Z
X
ڤۆکسڵ
y
پیکسڵ

تێشکەئێکس لە ئامێری سی تی سکانەردا لەڕێی ئاڕاستەکەرەی سەر نەخۆشەوە بە ئەستوورییەکی دیاریکراو دەرئەچێت ،بەشێوەی چینێکی پانەبڕگەیی لەشی نەخۆش دەبڕێت ، بەم چینە پانەبڕگە بڕراوە دەوترێت توێـژاڵ – *Slice* ، ئەستووری توێژاڵ دەوەستێتە سەر بڕی (پانی) کردنەوەی ئاڕاستەکەرە – کۆلیمەیتەر.

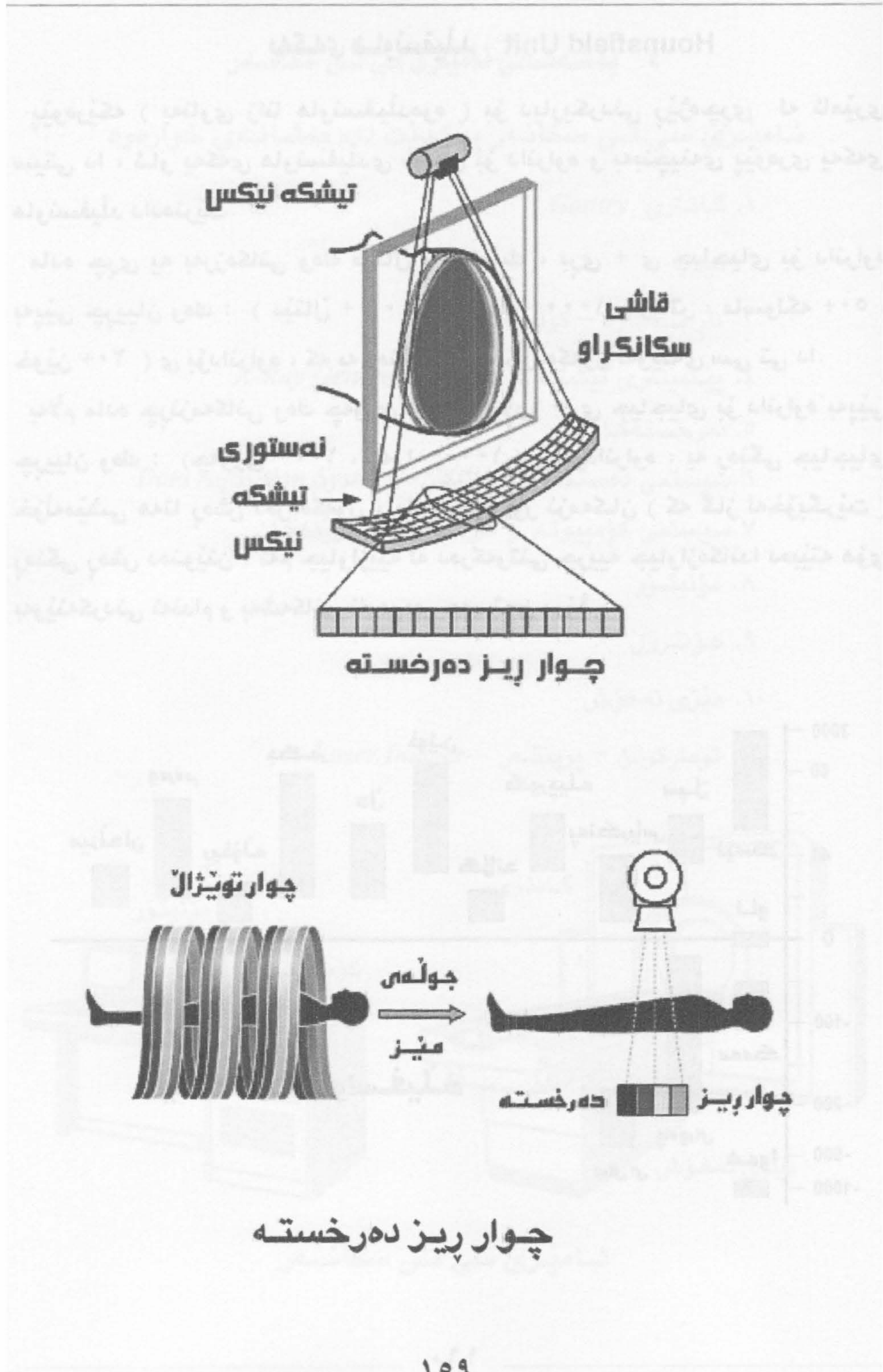


لەسەرەتادا ئامێری سی تی سکانەر تەنها یەك ڕیـز دەرخستەی هەبوو ، بەم جۆرە ئامێرانە دەوترێت ئامێری سی تی سکانەری یەك توێـژاڵ - *Single Slice* ، پاشان دەرخستەی دوو ڕیز و چوار ڕیز و شانزە ڕیز و سی ودوو ڕیز و .... هتد دروستکرا و بەبەردەوامی لەگەڵ پێشکەوتنی تێکنۆلۆجیا وکێبڕکێی کۆمپانیاکان ، ژمارەی ڕیزەکانی دەرخستە لە زیادبووندایە کە پێیـان دەوترێت هەمـە توێـژاڵ - *Multi Slices* .





یەك ڕیز دەرخستە



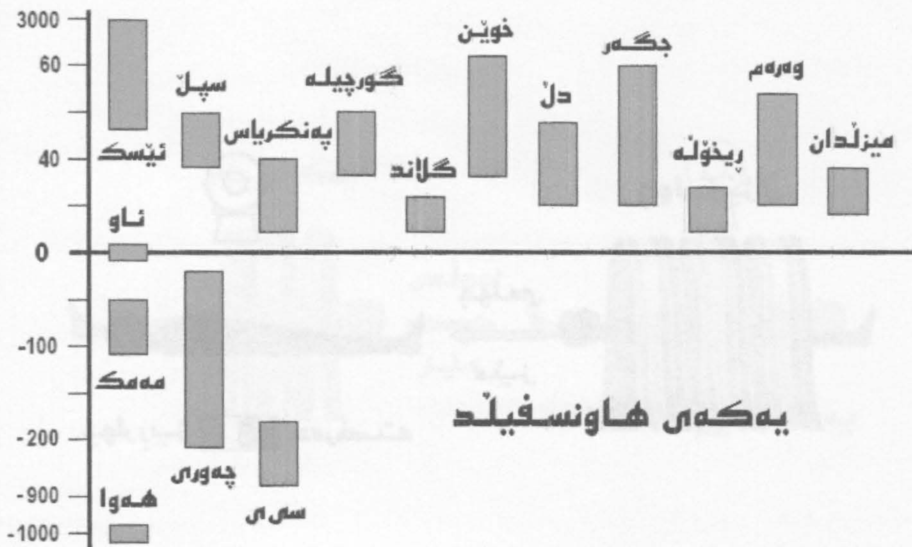
چوار ڕیز دەرخستە

یەکەی هاونسفیلد Hounsfield Unit

پێوەرێکە (بەناوی زانا هاونسفیلدەوە) بۆ دیاریکردنی ڕێژەچڕی لە ئامێری سیتی دا ، ئاو یەکەی هاونسفیلدی سفری بۆ دانراوە و بەبنچینەی پێوەری یەکەی هاونسفیلد دادەنرێت.

مادە چڕی یە بەرزەکانی وەك میتاڵ یان ئێسك ، بڕی + ی جیاجیای بۆ دانراوە بەپێی چڕییان وەك : (میتاڵ + ۲۰۰۰ ، ئێسك +۱۰۰۰ و زیاتر ، ماسولکە +۵۰ ، خوێن +۲۰) ی بۆدانراوە ، کە بە ڕەنگی سپی دەردەکەون لەوێنەی سی تی دا.

بەڵام مادە چڕنزمەکانی وەك چەوری و هەوا بڕی – ی جیاجیای بۆ دانراوە بەپێی چڕییان وەك : (چەوری –۱۰۰ ، هەوا –۱۰۰۰) ی بۆدانراوە ، بە ڕەنگی جیاجیای خۆڵەمێشی هەتا ڕەش دەردەکەون ، مادە چڕە زۆر نزمەکان (کە گاز لەخۆبگرێت) ڕەنگی ڕەش دەنوێنن ، ئەم جیاوازییە لە دەرکەوتنی چڕییە جیاوازەکاندا دەبێتە هۆی بەوێنەکردنی ئەندام و بەشەکانی ناوەوەی جەستەی مرۆڤ.



٤. بەشەكانی ئامێری سی تی سكانەر

ئامێری سی تی سكانەر پێكدێت لەم بەشانەی خوارەوە :

١. گانتری *Gantry*

٢. تیوب

٣. ئاراستەكەرە – كۆلیمەیتۆر

٤. پێكهێنەری تیشكە ئێكس *X-Ray Generator*

٥. دەرخستەكان

٦.سیستمی دەستكەوتنی داتاكان *Data Aqusition System*

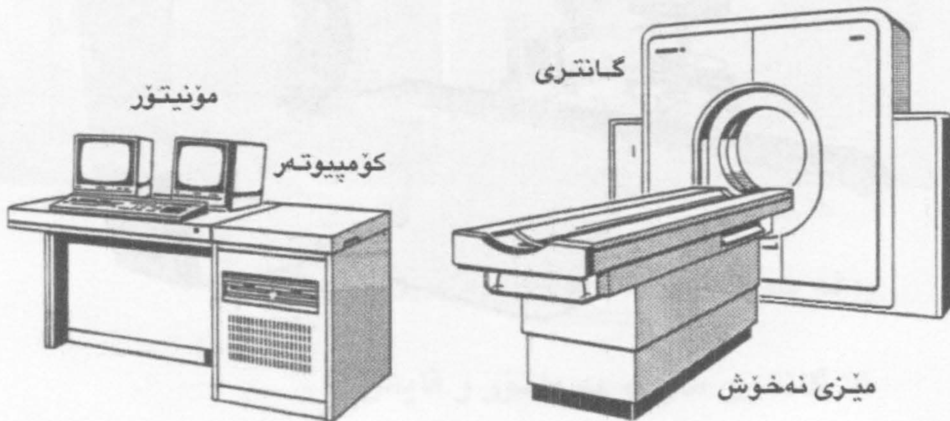
٧.سیستمی كۆمپیوتەر و ئەرشیفكردنی وێنەكان

٨. مۆنیتۆر

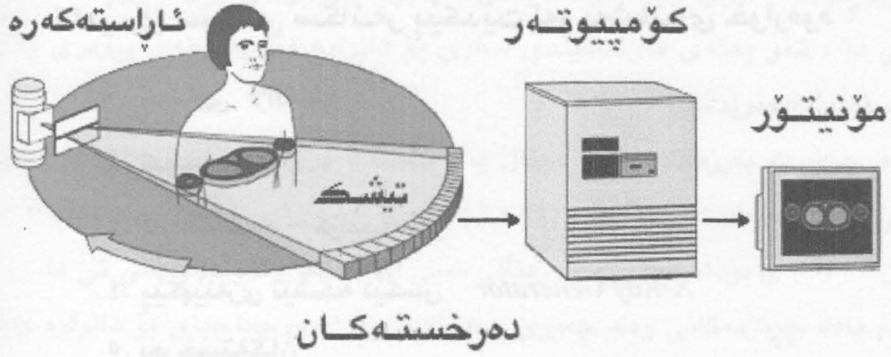
٩. كۆنترۆڵ

١٠. مێزی نەخۆش

١١. تۆماركردن – پرینتەر *Laser Imager*



ئامێری سی تی سكانەر





ئامێری سی تی سکانەر

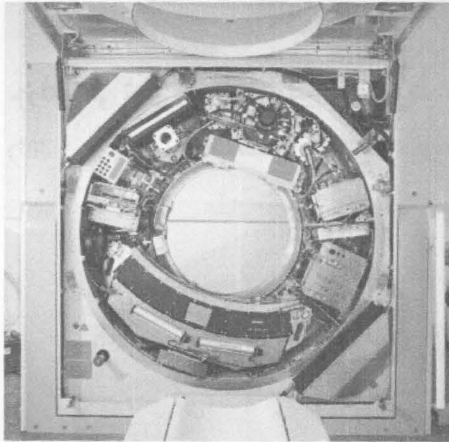
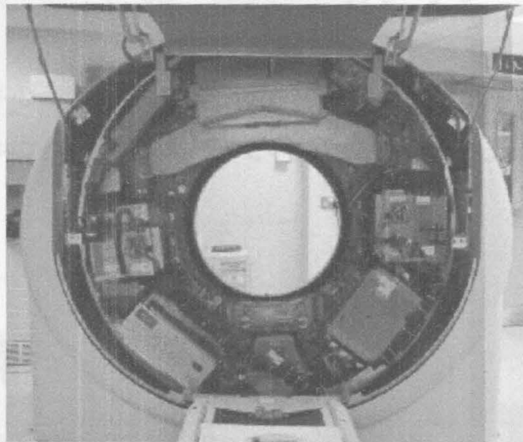
گانتری

گانتری بریتییە لە ڕێکخەری میکانیکی سیستمی سی تی سکانەر بۆ خولانەوەی تیوب ودەرخستەکان و دادەنرێت بەبەشی سەرەکی ئامێری سی تی سکانەر لە شێوەی بۆکسێکی ناوەڕاستبۆش بەتیرەی (٧٠-٨٠ سم) بۆ چونەناوەوەی نەخۆش ، گانتری پێکدێت لە دوو بەش (کە لەنێوانیاندا بۆلبرینگ هەیە) بەشێکی جێگیر و بەشێکی سوڕاو بەدەوری نەخۆشدا .

١. سوڕاو بەشێوەی بەشەکی- نابەردەوامسوڕاو لەئامێری سی تی کۆندا.

٢. سوڕاو بەشێوەی بەردەوامسوڕاو لەجۆری سپایرەڵدا

گانتری: تیوب و تیشکەئێکس پێکهێن ودەرخستەکان وکۆلیمەیتۆر و .... لەخۆدەگرێت

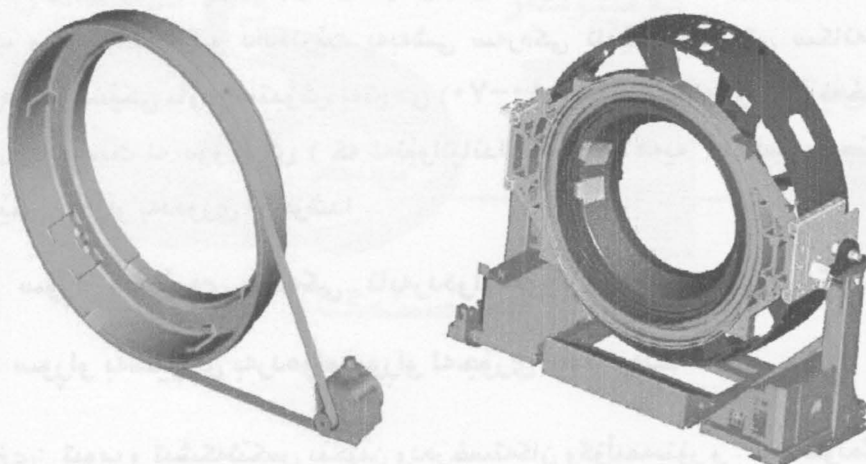



بەشە سوڕاوەکەی گانتری بە دوو شێواز دەسوڕێتەوە :

١. گانتری سوڕاو بە ماتۆر و قایش

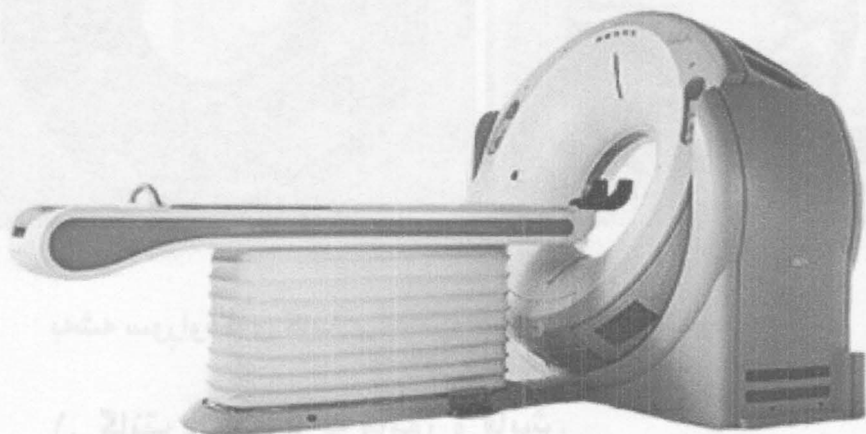
٢. گانتری خۆسوڕێنەر بە ماتۆر

گەیاندنی کارەبا و ئاڵوگۆڕی داتاکان لەنێوان بەشی جێگیر و بەشی سوڕاودا بەهۆی ئەڵقەخلیسکێنە – سلیپڕینگەکانەوە دەبێت.



گانتری خۆسوڕێنەر به ماتۆر   گانتری سوڕاو بە ماتۆر و قایش

جوڵەیەکی تری گانتری بریتییە لە بەپێشداکەوتن و بەپاشداکەوتن - Tilting بە گۆشەی جیاواز ($+30^o$ ، -30^o) بۆ مەبەستی پشکنینە پێویست و جیاوازەکان لەسەر داوای پزیشکی پسپۆر.

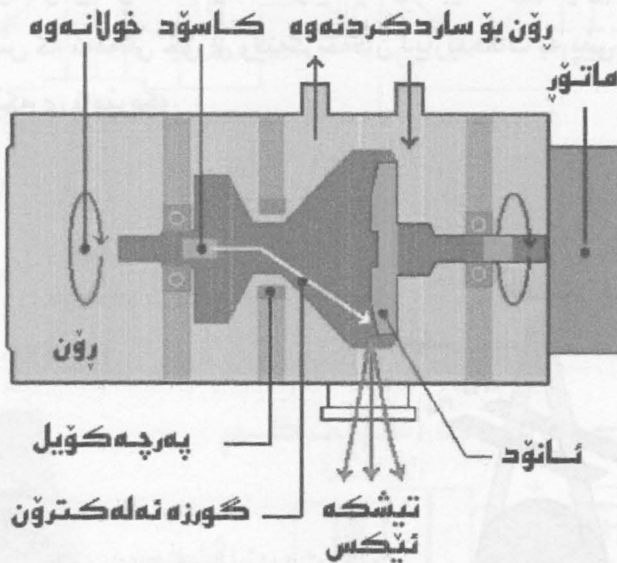


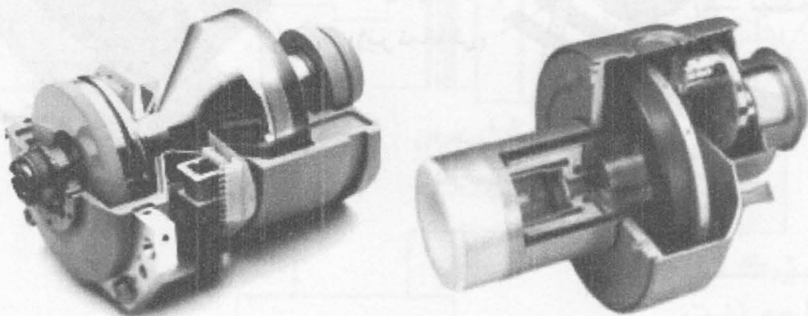
بە پاشداکەوتنی گانتری - Tilting

تیوبی تیشكە ئێكس X-Ray Tube

تیوبی تیشكە ئێكس لەم بەشانە پێكدێت :

(كاسۆد، فلەمێنت ، ئانۆد، بەرگە شوشە ، تیوبدان ، بیلۆ ، ڕۆن) ، هەریەك لە ئانۆد و كاسۆد و فلەمێنت لەناو بەرگە شوشەیەكدان كە پێی دەوترێت ناواخن *Insert* ، ناواخنیش لە ناو تیوبداندا ، نوقمە لە ڕۆنێكی تایبەت بۆ مەبەستی ساردكرنەوە و دابڕكردنی كارەبای بەرزە ڤۆڵت.





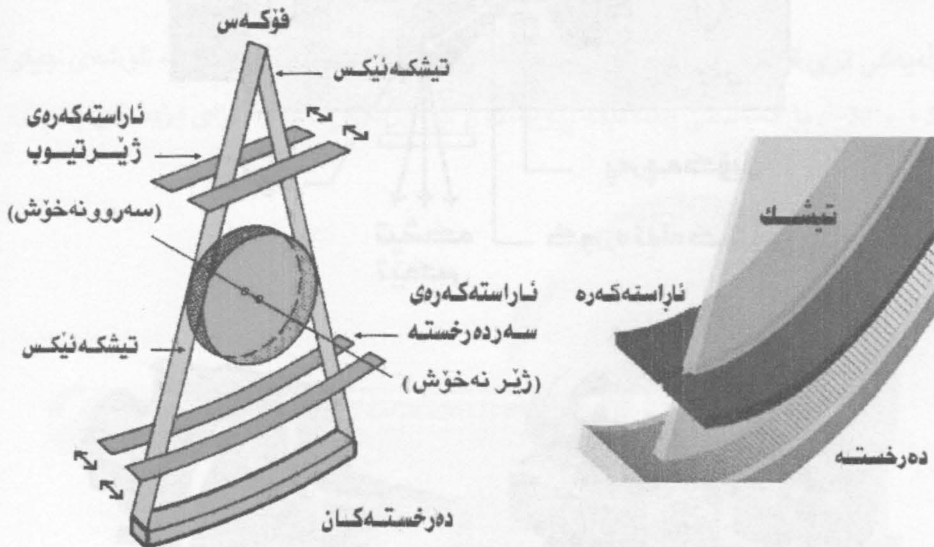
تیوبی تیشكە ئێكسی ئامێری سی تی سكانەر

ئاراستەکەرە

بریتیە لە دوو پلێتی قورقوشمی تەریب بە یەك کە تیشکە ئێکس ئاراستەدەکات بۆ ئەو بەشەی پێویست بکات بۆ وێنە گرتن بۆ کەمتر بەرکەوتنی نەخۆش بە تیشکە ئێکس.

بۆ باشتر کۆنترۆلکردنی بەئاراستەکردنی تیشکە ئێکس ، لە ئامێری سی تی سکانەردا دوو ئاراستەکەرە هەیە (یەك دانە لە ژێر تیوب و یەك دانە لەسەر دەرخستەکان).

بڕی (پانی) کردنەوەی ئاراستەکەرە – کۆلیمەیتەر دەبێتە هۆی دیاریکردنی ئەستووری تویژال – سلایس کە ئەمەش جۆری وێنەگرتنەکان دیاریدەکات بە پێی تەکنیك و بڕیاری پسپۆری ئیشپێکەری ئامێرەکە.



پیکهینەری تیشکەئێکس *X-Ray Generator*

ئەو بەشەیە کە تێیدا پێداویستییەکانی تیشکە ئێکس (kV, mA ,Sec)ی تیا بەرهەمدێت و هەمان بیرۆکە یە لە ئامێری تیشکە ئێکسی ئاساییدا.

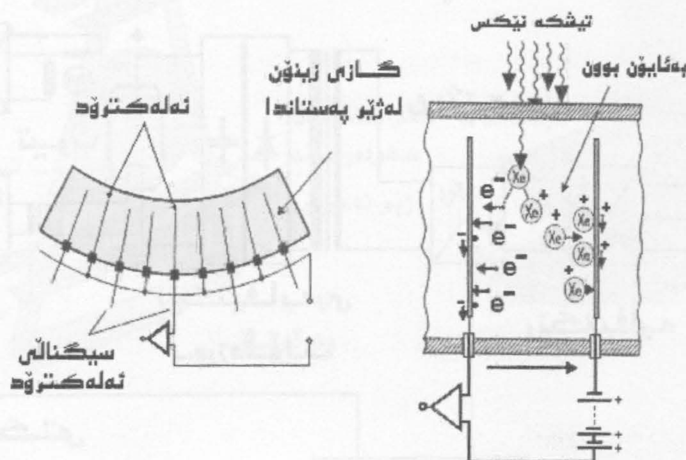
سێرکتی ماتۆری ئانۆد بەرزەڤۆلت گۆڕ

دەرخستەكان Detectors

دەرخستە بۆ یەكەم جار لە ئامێری سی تی سكانەردا بەكارهێنرا ، دەرخستەكان دوو جۆرن (گازی و پرشنگدار) ، دەرخستەی گازی تیشكەئێكس دەگۆڕێت بۆ سیگناڵی كارەبایی لەرێی بە ئایۆنكردنی گازی زینۆنەوە ، بەلاّم دەرخستەی پرشنگدار تیشكە ئێكس دەگۆڕێت بۆ رووناكی و پاشان لەرێی فۆتۆدایۆدەوە دەگۆڕێت بۆ سیگناڵی كارەبا .

١- دەرخستەی گازی *Gas Filled Detector*

كاتێك تیشكە ئێكس بەر گازی زینۆن دەكەوێت دەبێتە هۆی بە ئایۆنبوون ، ئەم دیاردەیە چالاكتر دەبێت ئەگەر گازی زینۆن چڕتر بكرێت ئەمەش بە زیادكردنی پەستانی گازەكە لە چامبەرێكی داخراودا دەبێت ، هۆی بەكارهێنانی گازی زینۆن دەگەڕێتەوە بۆ بەرزی ئەتۆمە ژمارەی Z ی گازی زینۆن (٥٣) ئەمەش كاریگەرێكی باشە بۆ خێراكردن وچالاككردنی بە ئایۆنبوون لەكاتی بەركەوتنی تیشكەئێكسدا ، بۆ سوودوەرگرتن لەم دیاردەیە بۆ بەدەستهێنانی وێنەی تیشكەئێكسی تێپەڕبوو بە جەستەی نەخۆشدا ،چەندەها چامبەری ووردی (٥٠٠-٧٠٠ دانە) پڕ لە گازی زینۆنی پەستێنراو (٢٠ - ٢٥ بار) بەكار دێت كە لە ناو هەر چامبەرێكدا دوو ئەلەكترۆدی ئانۆد و كاسۆد هەیە كە لەدەرەوەی چامبەردا بەستراوە بە سێركتێكەوە (*Integrator Circuit*) ، بڕ و ژمارەی بەئایۆنبوون بە هۆی تیشكەئێكسەوە ، بڕی تەزووی دەرچوو دیاری دەكات لەدەرخستەكەدا.



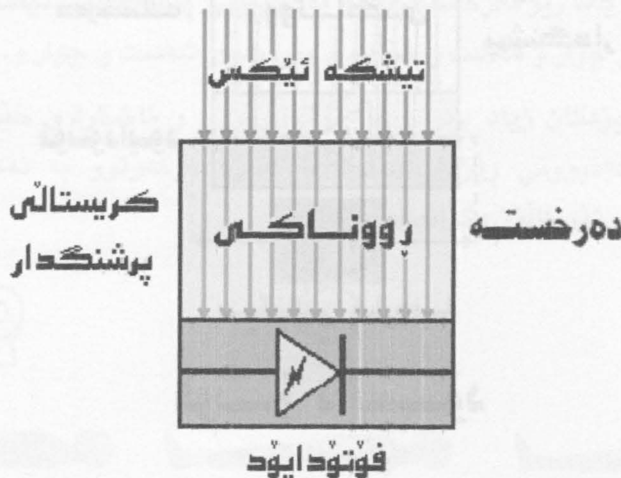
دەرخستەی گازی (زینۆن)

٢ - دەرخستەی پرشنگدار *Scintillation Detectors*

دەرخستەی پرشنگدار پێکدێت لە کریستاڵێکی پرشنگدار لە مادەی سیزیۆم ئایۆداید یان کادمیۆم تەنگستەیت و مادەی سیرامیکی وەك گادۆلینیۆم ئۆکسی سولفاید ، دەرخستەی پرشنگدار تیشکەئێکس دەگۆڕێت بۆ شێوەی ڕووناکی ، پاشان ئەم ڕووناکیە بە هۆی فۆتۆ دایۆدەوە دەگۆڕێت بۆ سیگناڵی کارەبایی ، ئەم دەرخستەیە لە ئامێری سی تی سکانەری نوێ دا بەکاردێت .

سیستمی بەڕووناکی کردنی تیشکە ئێکس

یەکێك لە سیفاتەکانی تیشکەئێکس توانای گۆڕینێتی بۆ ڕووناکی ، بە مەبەستی سوودوەرگرتن لەم دیاردەیە لە ئامێری سی تی سکانەردا جۆریك لە کریستاڵی پرشنگدار بەکاردەهێنرێت بۆ گۆڕینی ووزەی تیشکەئێکس بۆ شێوەی ڕووناکی کە بریتییە لە بەشی سەرەوەی (دەرخستە - Detectors)



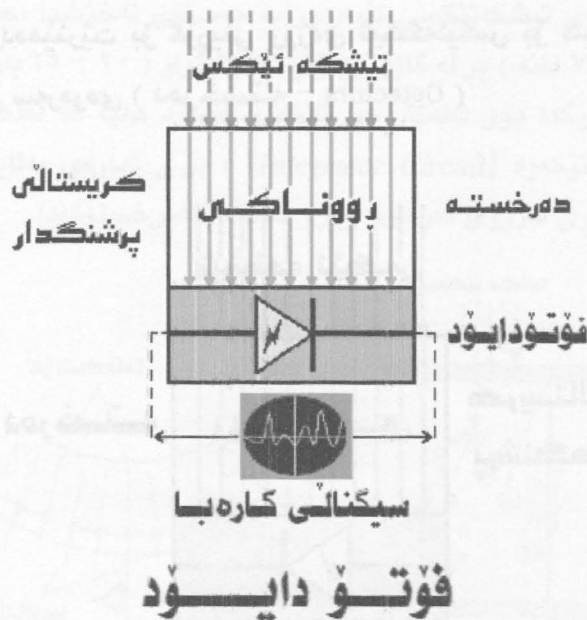
دەرخستەی پرشنگدار

سیستمی بەوێنە کردنی تیشکە ئێکس

پاش بە ڕووناکی کردنی تیشکەئێکس لە ڕێی پرشنگدارە کیستاڵی دەرخستەوە ، سوود لەم ڕووناکیە دەبینرێت و بە وێنە دەکرێت بەهۆی فۆتۆدایۆدەوە Photo Diode

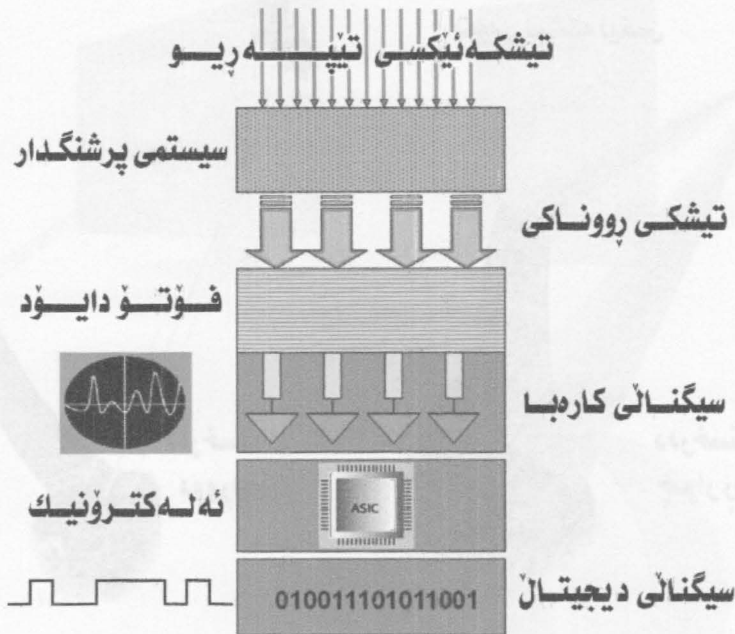
سیستمی فۆتۆ دایۆد

پاش بەڕووناکی کردنی تیشکە ئێکس لە ڕێی دەرخستەکانەوە ، ڕووناکی بەدەستهاتوو لە دەرخستەکان دەگۆڕدرێت بۆ سیگناڵی کارەبایی بەهۆی فۆتۆدایۆدەوە ، پاش گەورەکردن (Amplified) و بە دیجیتاڵکردنی سیگناڵەکان لە ڕێی پڕۆسیسەرەوە وێنەی تیشکە ئێکس دروست دەبێت و دەنێردرێت بۆ مۆنیتۆر ، فۆتۆدایۆد لە ئامێری سی تی سکانەردا بە چەند ڕیزێك (ڕاستەوخۆ لەژێر دەرخستەکاندا) دادەنرێت.



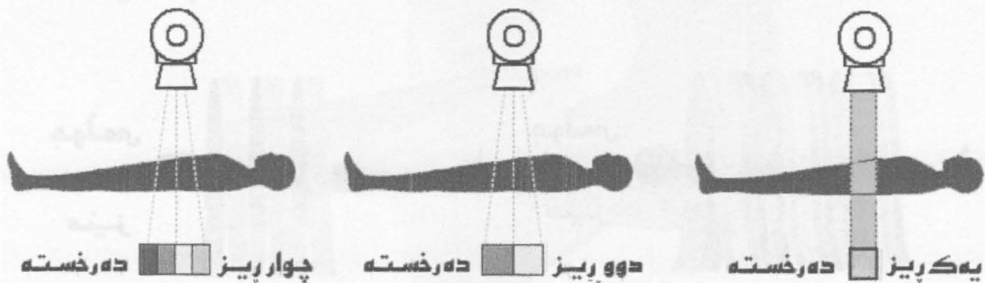
فۆتۆ دایۆد

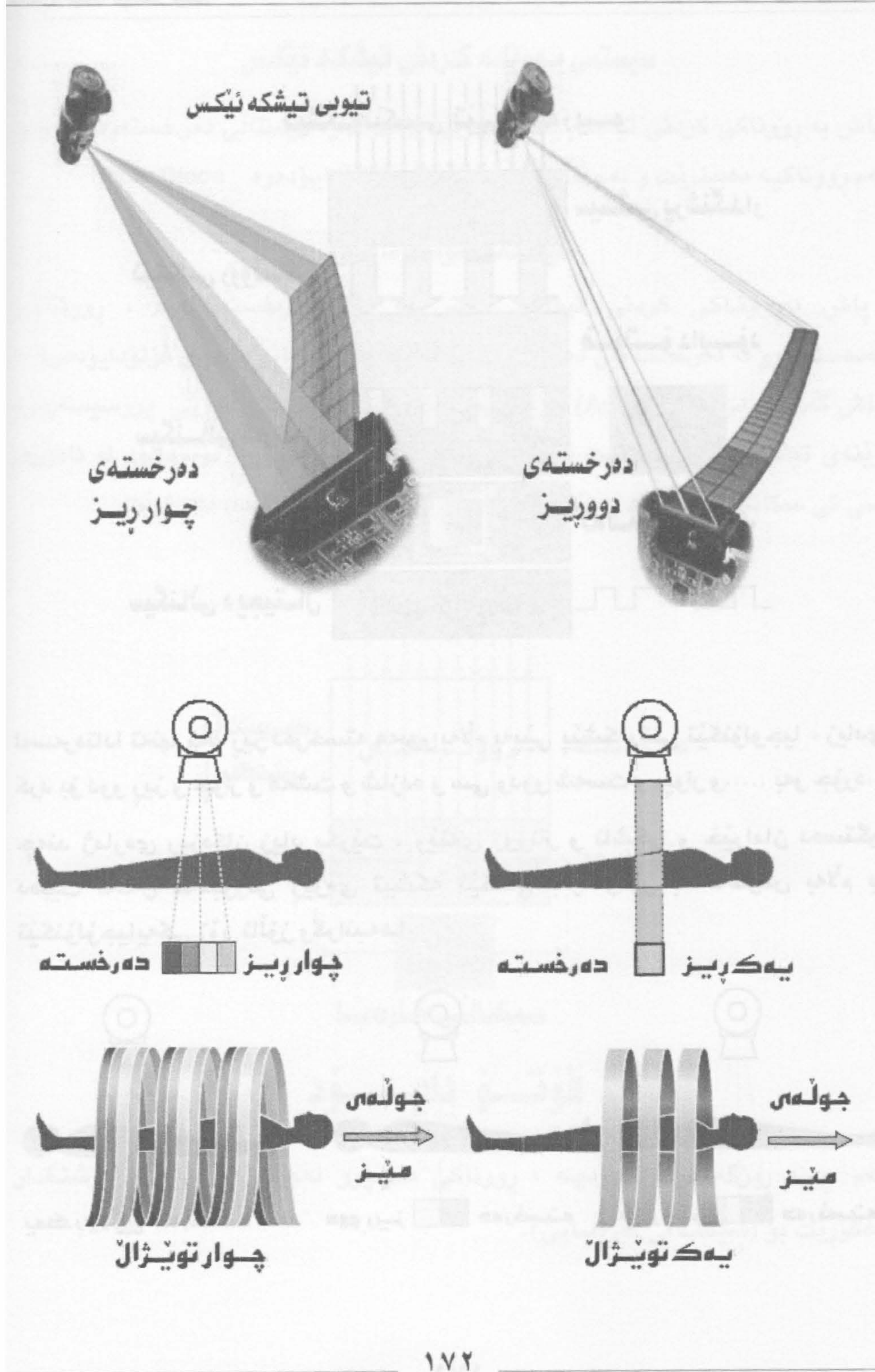
ئەم چینە ڕیزگە فۆتۆدایۆدیە ، ڕووناکی دەرچوو لەچینی کریستاڵی پرشنگدار دەگۆڕێت بۆ (سیگناڵی کارەبایی).

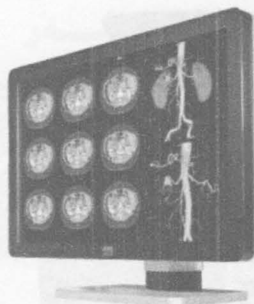


لەسەرەتادا تەنها یەك ڕیز دەرخستە هەبوو بەڵام بەپێی پێشکەوتنی تێکنۆلوجیا ، زیادی کرد بۆ دوو ڕیز و چوار و هەشت و شازدە و سی ودوو شەست و چوار و..... بەو جۆرە.

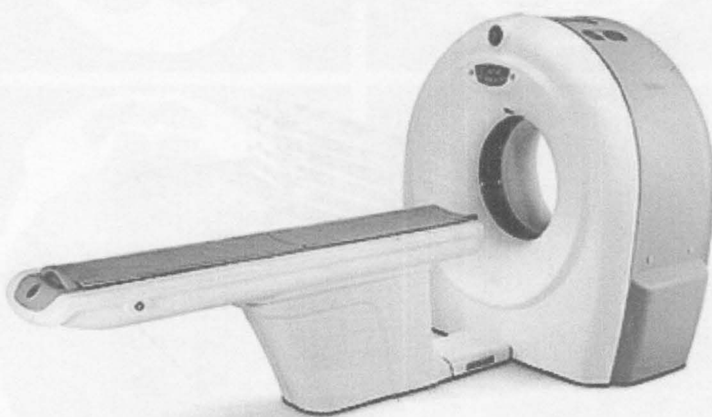
چەند ژمارەی ڕیزەکان زیاد بکرێت ، وێنەی ڕوونتر و ئاشکرا و خێرامان دەستگیر دەبێت لەگەڵ کەمبوونی ڕێژەی تیشکە ئێکسی بەرکەوتوو بە نەخۆش بەڵام بە تێکنۆلۆجیایەکی زۆر ئاڵۆز وگرانبەها.




تیوبی تیشکە ئێکس
دەرخستەی
چوار ڕیز
دەرخستەی
دووڕیز
چوار ڕیز
دەرخستە
یەک ڕیز
دەرخستە
جوڵەی
مێز
جوڵەی
مێز
چوار توێژاڵ
یەک توێژاڵ

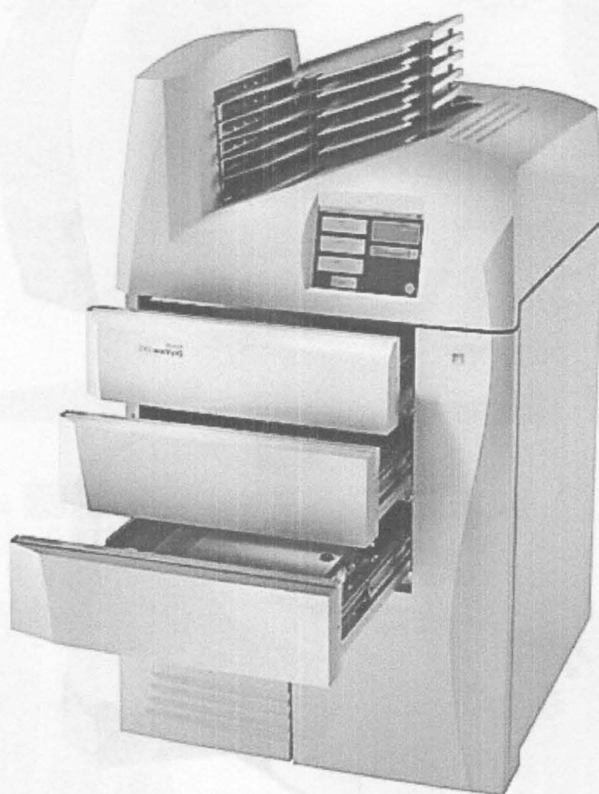



مۆنیتـۆر



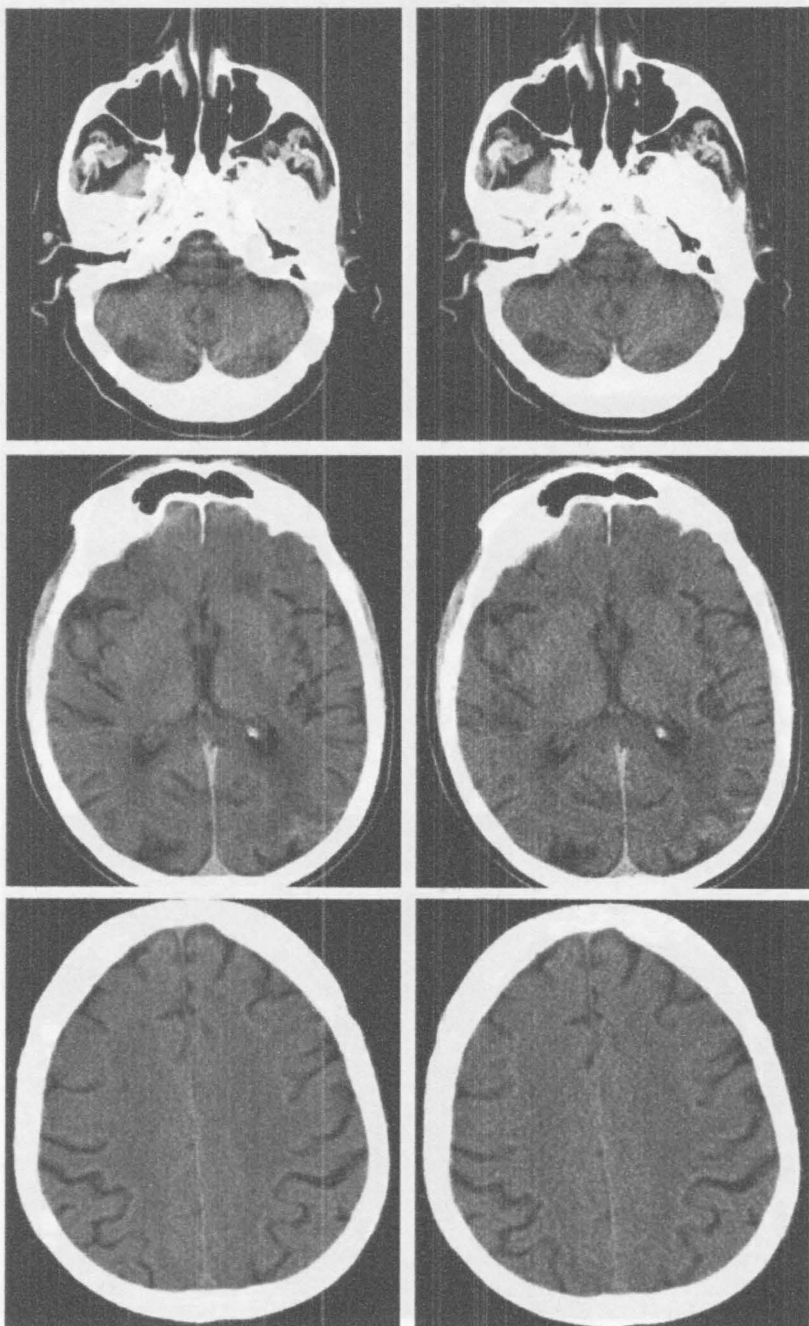

مێـزی نەخـۆش



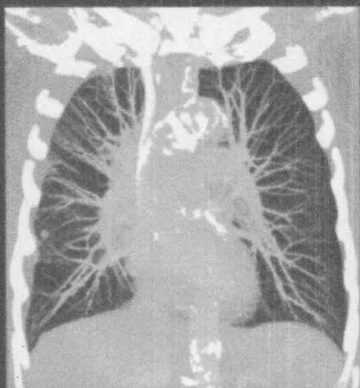


فلیم چاپکەری لەیزەری - Laser Imager

چەند وێنەیەکی سی تی سکانەر



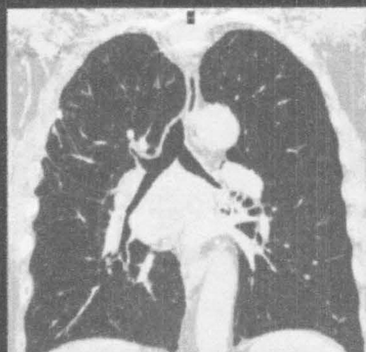
چەند وێنەیەکی سی تی سکانەر



MIP image of Lung cancer



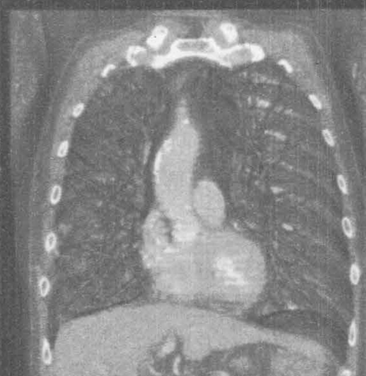
Pneumothorax



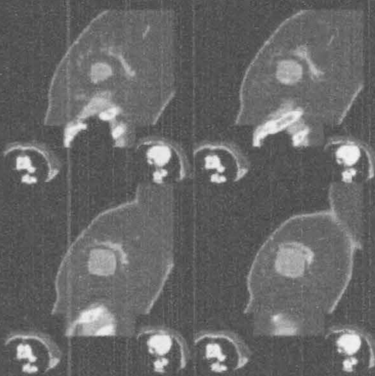
Coronal image of Lung cancer



Pneumothorax



3D image of Lung cancer



Left breast tumor

بەشی حەوتەم

پۆلێنکردنی ئامێری تیشکەئێکس

ئامێری تیشکەئێکس (بەپێی کاری پزیشکی) پۆلێن دەکرێت بۆ دووبەش:

- ❖ ئامێری دەستنیشانکردنی نەخۆشی
- ❖ ئامێری چارەسەرکردنی نەخۆشی

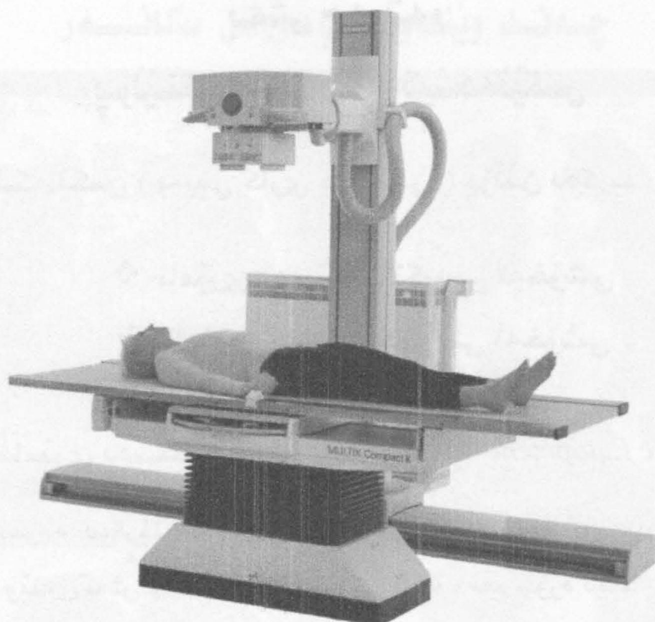
❖ ئامێری دەستنیشانکردنی نەخۆشی *Diagnostic Equipment*

ئەو جۆرە ئامێرانە دەگرێتەوە کە تەنها دەستنیشانی نەخۆشییەکان دەکەن لەڕێی دەستکەوتنی وێنەی بەش و ئەندامەکانی لەشی مرۆڤ ، ئەم جۆرە دیسان پۆلێن دەکرێت بۆ دوو جۆر ، (یەکەمیان بەپێی جۆر و تێکنۆلۆجیای ئامێرەکە ، دووەمیان بە پێ ی جۆری ئەندامی لەشی مرۆڤ کە وێنەی بۆ دەگیرێت) :

١. پۆلێنکردن بەپێی جۆری تەکنیکی ئامێر

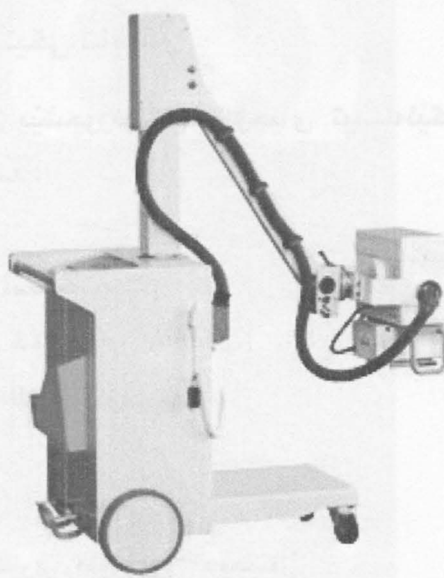
ئەم ئامێرانە بە پێی پێداویستی و بەرەو پێشچوونی تێکنۆلۆجیای تیشکەئێکس دروستکراون و دابەش دەکرێت بۆ ئەم جۆرانە :

١. ئامێری تیشکە ئێکسی سادە (جێگیر)
٢. ئامێری تیشکە ئێکسی گوێزراوە *Mobile*
٣. ئامێری تیشکە ئێکسی فلۆرۆسکۆپی
٤. ئامێری تۆمۆگرافی
٥. ئامێری سی تی سکانەر
٦. ئامێری تیشکەئێکس جۆری ڕەنووسی – دیجیتاڵ

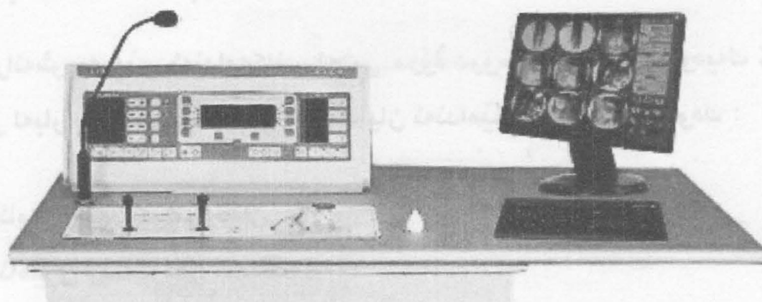


ئامێری تیشکە ئێکسی سادە

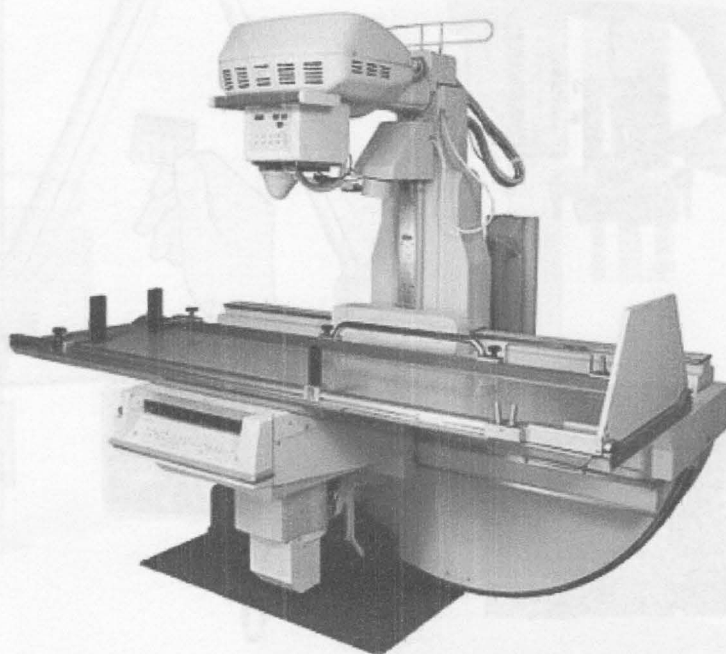




ئامێری تیشکە ئێکسی گوێزراوە جۆری کۆن و نوێ



كۆنترۆڵی ئامێری فلۆرۆسكۆپی

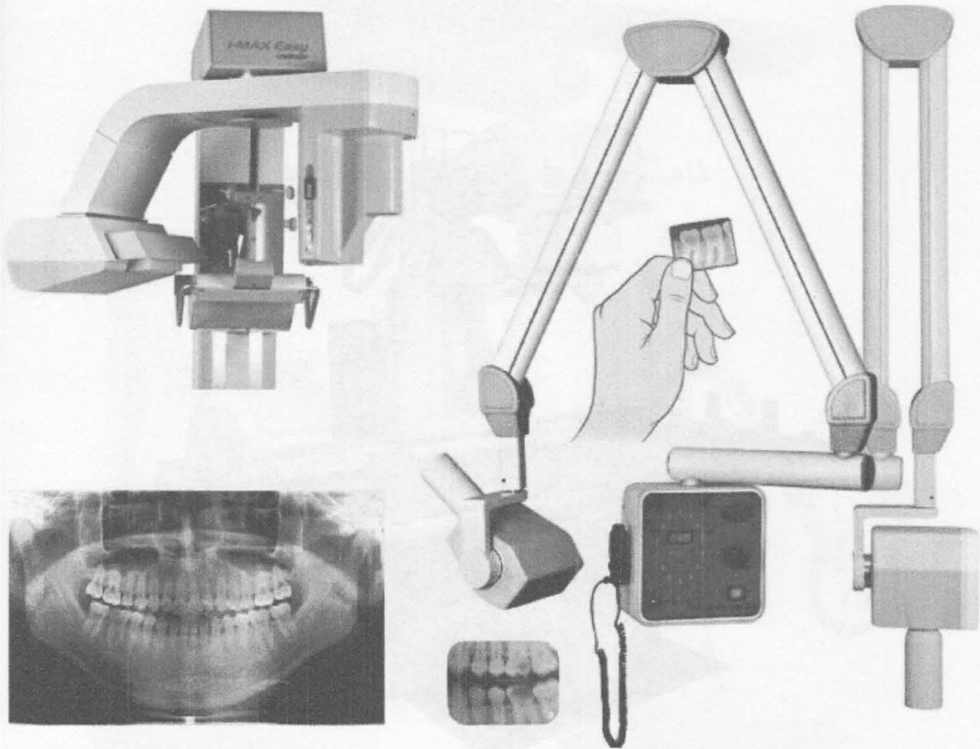


ئامێری تۆمۆگرافی

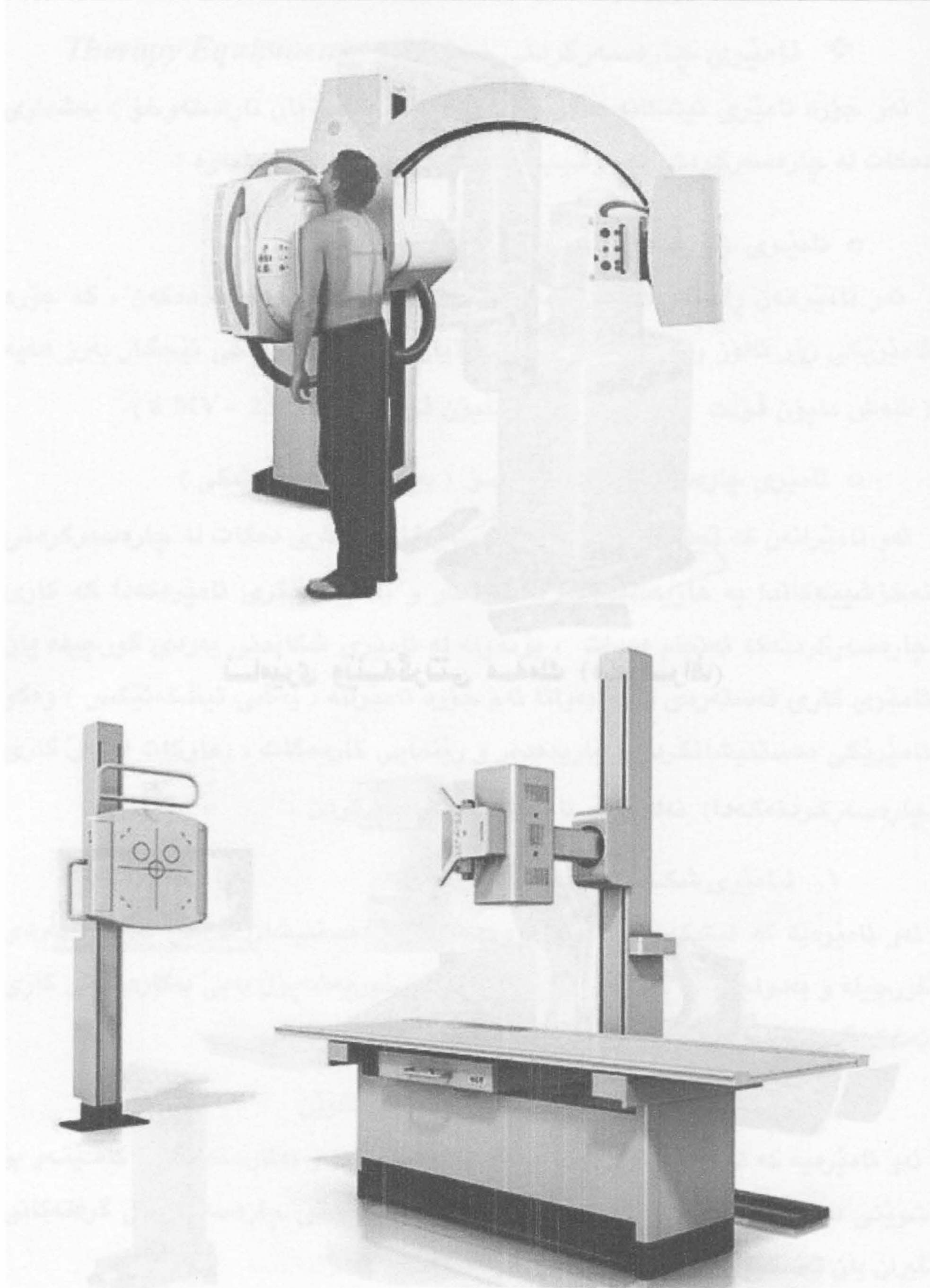
٢. پۆلێنكردن بەپێی ئەندامەكانی لەشی مرۆڤ

ئەم ئامێرانەش بە پێی ئەندامەكانی لەشی مرۆڤ دروستكراون بە شێوەیەك كە گونجاو وئاسان و لەبار بێت بۆ وێنەگرتنی بەشێك یان ئەندامێكی لەشی مرۆڤ وەك :

١. ئامێری وێنەگرتنی ددان
٢. ئامێری وێنەگرتنی سینگ
٣. ئامێری مەمككێشی (ماموگراف)
٤. ئامێری وێنەگرتنی دڵ ودەمارەكانی خوێن (ئەنجیۆگرافی)



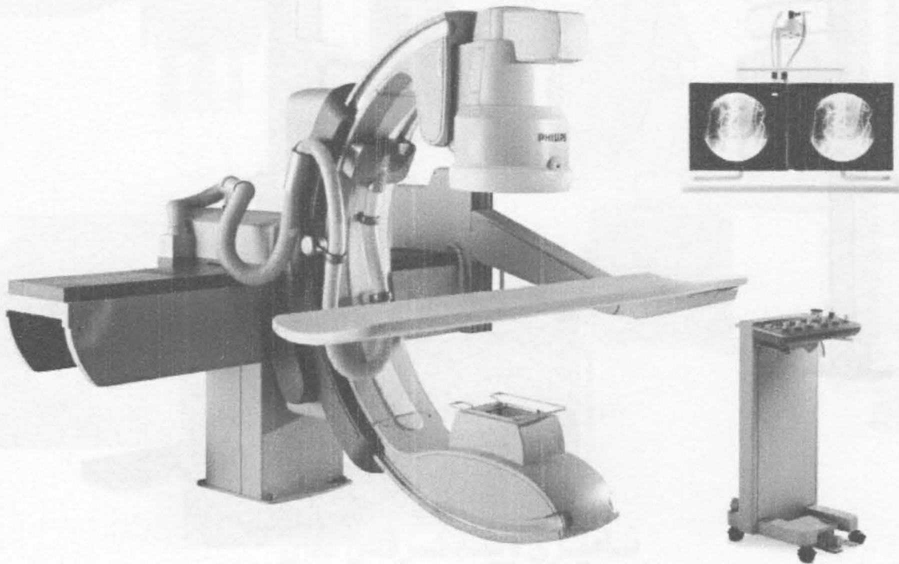
ئـامێـری وێنـەگـرتنی ددان



ئـامێـری وێنــەگرتنی سنگ



ئـامێری وێنـەگرتنی مـەمك (مامۆگـراف)



ئـامێـری وێنەگـرتنی دڵ و دەمـارەکـانی خوێـن

❖ ئامێری چارەسەرکردنی نەخۆشی *Therapy Equipment*

ئەو جۆرە ئامێری تیشکانە دەگرێتەوە کە (ڕاستەوخۆ یان ناڕاستەوخۆ) بەشداری دەکات لە چارەسەرکردنی نەخۆشییەکاندا و دەکرێن بە دووبەشەوە :

○ ئامێری چارەسەری ڕاستەوخۆ

ئەو ئامێرانەن ڕاستەوخۆ چارەسەری نەخۆشیەکانی شێرپەنجە دەکەن ، کە جۆرە ئامێرێکی زۆر ئاڵۆز و گرانبەهان و پێویستیان بە بەرزە ڤۆڵتێکی ئێجگار بەرز هەیە (شەش ملیۆن ڤۆڵت تا بیست و سێ ملیۆن ڤۆڵت ، 6 MV - 23 MV).

○ ئامێری چارەسەری ناڕاستەوخۆ (بەپێی کاری پزیشکی)

ئەو ئامێرانەن کە تیشکە ئێکس ناڕاستەوخۆ بەشداری دەکات لە چارەسەرکردنی نەخۆشییەکاندا بە هاوبەشیکردن لەگەڵ کار و بەشێکی تری ئامێرەکەدا کە کاری چارەسەرکردنەکە ئەنجام دەدات ، بۆنمونە لە ئامێری شکاندنی بەردی گورچیلە یان ئامێری کاری قەستەرەی دڵ ، بەواتا ئەم جۆرە ئامێرانە (بەشی تیشکەئێکس) وەکو ئامێرێکی دەستنیشانکردن و یاریدەدەر و ڕێنمایی کاردەکات ، (هاوکات لەگەڵ کاری چارەسەرکردنەکەدا) نەك وەکو ئامێرێکی چارەسەرکردن .

١. ئامێری شکاندنی بەردی گورچیلە

ئەو ئامێرەیە کە تیشکەئێکس بەشداری دەکات لە دەستنیشان کردنی شوێنی بەردی گورچیلە و بەدواچوونی شکاندنەکەی بە بیرۆکەی خورپەشەپۆل بەبێ بەکارهێنانی کاری نەشتەرگەری (*Extracorporeal Shockwave Lithotripsy*)

٢. ئامێری قەستەرەی دڵ و بۆرییەکانی خوێن

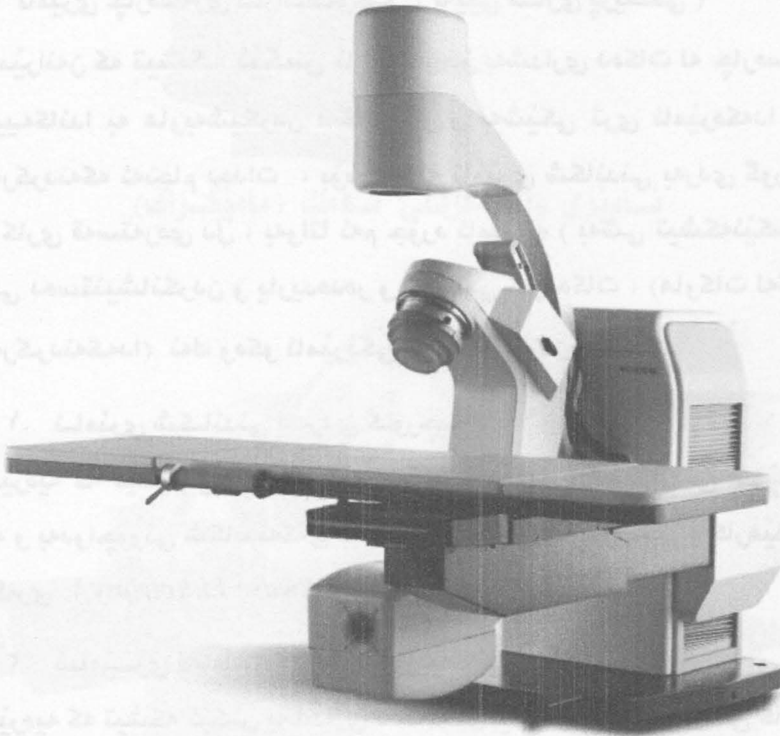
ئەو ئامێرەیە کە تیشکە ئێکس بەشداری دەکات بۆ بینین و بەئاڕستەکردنی کاسێتەر بۆ شوێنی دیاریکراو لە دڵ و بۆرییەکانی خوێن بۆ مەبەستی چارەسەرکردنی گرفتەکانی گیران یان تەسکبوونەوەی بۆرییەکانی خوێن و دڵ.

٣. ئامێری تیشکە ئێکس بۆ کاری نەشتەرگەری ئێسك

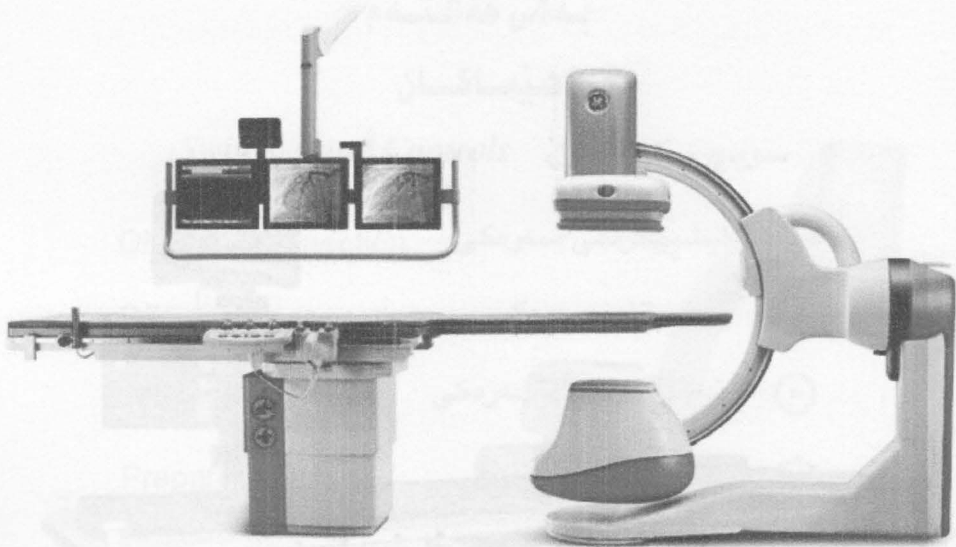
بریتیە لەو ئامێرەی لە کاتی نەشتەرگەری ئێسکدا بەکاردێت بۆ ئاسانکاری لە کاری نەشتەرگەری ئێسکدا وە پێی دەوترێت *C-Arm*

٤. ئامێری تیشکە ئێکس بۆ کاری نەشتەرگەری میزەڕۆ

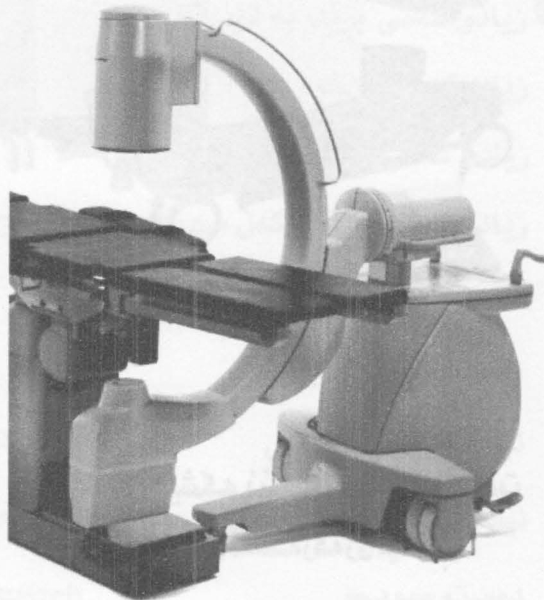
بریتیە لەو ئامێرەی لەکاتی نەشتەرگەری میزەڕۆدا بەکاردێت بۆ ئاسانکاری کاری نەشتەرگەری و چارەسەرکردنی گرفتەکانی کۆئەندامی میزو میزەڕۆ لە ڕێی مێزێکی زۆر تایبەتەوە.



ئامێری شکاندنی بەردی گورچیلە



ئـامێـری قەستـەرە



ئامێـری تیشکەئێکس بۆ کـاری نەشتـەرگـەری ئێسك

C-Arm X-Ray Machine



ئامێری تیشکە ئێکس و مێزی تایبەت
بە کاری نەشتەرگەری میزەڕۆ

بەشی هەشتەم
هێماکان

Switches and Controls سویچ و کۆنترۆل

|	ئیشپێکردنی سەرەکی	ON main connection
◯	داخستنی سەرەکی	OFF main connection
⊙	ئیشپێکردنی ناسەرەکی	ON auxiliary circuit
	سویچی سازدان	Prepare switching
	داخستنی ناسەرەکی	OFF auxiliary circuit
	زیادوکەمی بڕێك	
	زیادو کەمی بڕێك بە قۆناغ	
	زیادوکەمی بڕێك	
	زیادو کەمی بڕێك بەقۆناغ	
	زیادوکەمی بڕێك لەگەڵ سویچی ON / OFF	
	دەستپێکردن	Start
	وەستاندن	Stop
	ئیشپێکردنی دەستی	Manual Operation
	ئیشپێکردنی ئۆتۆماتیکی	Automatic Operation
	دەستە سویچ	Handswitch
	پێ سویچ	Footswitch

هێماکانی ڕادیۆگرافی و فلۆرۆسکۆپی

Direct Radiography	رادیۆگرافی راستەوخۆ	
Indirect Radiography	رادیۆگرافی ناڕاستەوخۆ	
Fluoroscopy	فلۆرۆسکۆپی	
Ultrafine Focus	فۆکەسی زۆر بچوک	
Small Focus	فۆکەسی بچوک	
Large focus	فۆکەسی گەورە	
Thin Patient	نەخۆشی لاواز	
Average Patient	نەخۆشی ناوەند	
Fat Patient	نەخۆشی قەڵەو	
Moving Grid	گریدی جوڵاو	
Stationary Grid	گریدی جێگیر	
Without Grid	بێ گـرید	

هێماکانی ئاڕاستەکار و کۆمپرێشن و چامبەری بەئایۆنبوون

Collimator Lamp	گڵۆپی ئاڕاستەکار	
Collimator Open	ئاڕاستەکار کراوەیە	
Collimator Closed	ئاڕاستەکار داخراوە	
Iris Diaphragm Open	دایافرام کراوەیە	
Iris Diaphragm Closed	دایافرام داخراوە	
Decompression	کۆمپرێشن نەکراوە	
Compression	کۆمپرێشن کراوە	
With Compression Cone	کۆمپرێشن هەیە	
Without Compression Cone	بێ کۆمپرێشن	
Ionization Chamber	چامبەری بەئایۆنبوون	
Blackning *film Density*	چڕی فلیمە ڕەشبوون	
3-Field Chamber *Automatic Exposure*	چامبەری سیانی بۆ ئێکسپۆژەری ئۆتۆماتیکی	

هێماکـانی دابەشکـردنی فلیـم
Spot film Device

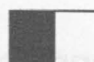

دابەشکەری فلیم Spotfilm Device


کاسێت بە ستونی


کاسێت بە ئاسۆیی


کاسێت بە ستونی ٢بەشیتەنیشت


کاسێت بەستونی٢بەشی سەریەك


کاسێت بە ئاسۆیی ٢بەشیتەنیشت

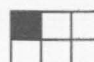

کاسێت بەستونی ٣بەشی تەنیشت


کاسێت بەئاسۆیی ٣ بەشی تەنیشت


کاسێت بە ستونی ٤بەش


کاسێت بە ئاسۆیی ٤بەش

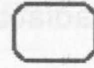

کاسێت بەستونی ٦بەش


کاسێت بەئاسۆیی ٦ بەش

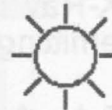
هێمای هەمە جۆر :

Radiation	تیشکدان	
X-Ray Tube	تیوبی تیشکە ئێکس	
X-Ray Tube emitting radiation	تیوب لەکاتی تیشکدان	
Tube Assembly	لەخۆگری تیوب	
Timer	تایمەر	
Acoustic Signal (Bell)	سیگناڵی دەنگی (زەنگ)	
Signal Lamp	نیشانە گڵۆپ	
Calibration mark Scales	پێوەری مەزندەکردن	
Warning	نیشانەی ووریاکردنەوە	
Loudspeaker	قسەکەر	

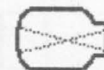
هێمای تەلەڤزیۆنی و سکرینی وێنە چرکەرە


تەلەڤزیۆنی ئاسایی یان تیشکە ئێکس


مۆنیتۆری تەلەڤزیۆنی


درەوشانەوە - شەوقدان Brightness


کۆنتراست Contrast


تیوبی وێنە چرکەرە


تیوبی وێنە چرکەرە
سایزی ئاسایی


تیوبی وێنە چرکەرە
سایزی گەورەکراو

هێمای مێز :

Bucky Table — مێز و بەکی

Bucky Wall Stand — بەکی دیوار

Tomography — تۆمۆگرافی

Tilting Table
with overtable tube — سوڕانی مێز
تیوبی سەرمێز

Tilting Table
with undertable tube — سوڕانی مێز
تیوبی ژێرمێز

Fluoroscopic Unit — یەکەی فلۆرۆسکۆپی

هێمای یەکەی پشکنین

Examination Unit Symbols

مێزی میزە ڕۆ	Urology Table
یەکەی کەللە سەر	Skull Unit
یەکەی سی ئارم	C - arm Unit
ماموٚگرافی	Mammography
ئامێری دووتیوب	Biplane X-Ray Unit

هێمای جوڵە
Mechanical Movement


جوڵان بۆ سەرەوە

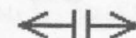

جوڵان بۆ خوارەوە


جوڵان بۆ دەستە چەپ


جوڵان بۆ دەستە ڕاست

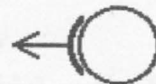

جوڵان بۆ چوارلا ئاسۆیی وستونی

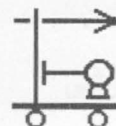

جوڵانی بازنەیی


کردنەوە


جوڵان بۆ بە سێنتراڵکردن


برێك کردن


وەستانی برێك


یەکەی تیشکە ئێکسی گوێزراوە

هێمای جوڵەی مێز
Mechanical Movement of Table

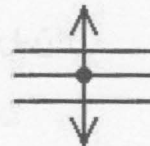

جوڵانی مێز بۆ سەرەوە

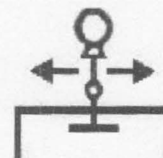

جوڵانی مێز بۆ خوارەوە


سوڕانی مێز بۆ ستوونی


سوڕانی مێز بۆ ئاسۆیی


سوڕانی مێز بۆ خوار ئاسۆیی


دیاریكردنی چینی تۆمۆگرافی


جوڵانی ستاندی تیوب
ڕاست و چەپ

فەرهــەنگۆك

لەبـەر کـەمی سەرچاوە و فەرهـەنگی زانسـتی بـە زمـانی کـوردی ، بـە پێویسـتم زانـی فەرهەنگۆکێك دروست بکەم بۆ ڕوونکردنەوەی ووشە و زاراوە زانستی یەکان.

Added Filtration	پاڵێوی زیادکراو
Angiography	بۆریی خوێنکێشی
Angiocardiography	دڵـکێشی
Amorphous	نارێـك
Anode	ئانۆد – جەمسەری پۆزەتیڤی تیوب
Attenuation	لاوازکـردن
Autotransforme	خودەکـارەباگـۆڕ
Bellow	لاستیکی پارێزەرلە ناو تیوبدا
Cathode	کاسۆد – جەمسەری نێگەتیڤی تیوب
Collimator	ئاڕاستەکار
Contrast	بەرانبەرکێ (تباین)
Contrast medium	مادەی ڕەنگکردن بۆ باشتربینینی پێکهاتەکانی لەش
Cystography	میزڵدانکـێشی
Dark room	ژووری تاریك (بۆ شتنەوەی فلیمی تیشکەئێکس)
Detector	دەرخەرە ، دۆزەرەوە
Diagnostic	دیاریکردن ، دەستنیشانکردن
Digital	ڕەنووسی
Dose	ژەم پێوانی کاریگەریی تیشکدان لەسەر مادەکان
Dose detector	دۆزدەرخەرە
Duodenography	دوازدەگرێکـێشی
Esophagography	سـورێنچکـکـێشی .

Evacuated envelope	دەفری والاَ
Femoral Angiography	لاقەبۆریکێشی
Fialment current	تەزووی فلەمێنت
Filtration	پالاَوتن (لە تیشکە بێ سوودەکان)
Flat detector	تەختە دەرخستە
Fluoroscopy	درەوشەبینی وێنەی تیشکەئێکس لەسەر مۆنیتۆر
Focus	تیشکۆ
Galactography	شیرەبۆریکێشی
Gain	گەورەکردن
Gas filled detector	گاز دەرخستە
Generator (X-Ray)	تیشکەئێکس پێکهێن
Glandulography	لووەبۆریکێشی
Gray	یەکەی دۆزە وزە
Grid	گرید، تۆڕ
Hard radiation	توندە تیشکدان
Harmful radiation	تیشکی زیانبەخش
Helix	پێچاوپێچ ، لوولپێچ
High voltage tube	بۆری ڤۆڵتبەرز
Image intensifier screen	پەردەی وێنەچڕکەرە
Inherent filtration	پالاَوتنی بنەڕەتی
Insert	تیوبدان
Intensifying screen	پەردەی چڕکەرە
Inverter	ئاوەژووکەرە
Lead apron	بەرکۆشی قورقوشم

Light localization	بەئاڕاستەکردنی ڕووناکی
Lymphography	لیمفەبۆریکێشی
Mammography	مەمککێشی
Myelography	بڕبڕەکێشی
Nephrography	گورچیلەکێشی
Overlap	بەسەریەکداکەوتن
Pancreatography	پەنکریاسکێشی
Pendosimeter	پێنووسە دۆزپێو
Penetrating	تێپەڕین ، گوزەرکردن ، سمین
Peripheral	پەلەکان
Peripheral Angiography	پەلەبۆریکێشی
Pulmonary Angiography	سییەبۆریکێشی
Radiation	تیشکدانەوە
Radiation quality	بڕەتیشکدان
Radiography	تیشکەوێنەگری
Scattered Rad	پەرشە تیشك
Scintillation detector	دەرخستەی پرشنگدار
Sensitive	هەستناك
Shutter	داخەرەی (ئاڕاستەکار)
Sievert	پێوەری دۆزە هاوتا
Soft radiation	نەرمە تیشکدان
Space charge	کەلێنە بارگ
Thermonic Emission	گەرمە هاوێشتن
Tomography	بڕگەکێشی

Transformer	کـارەبـاگـۆڕ
Transparent	رۆشن ، پاشبین ، شەفاف
Tube	بۆری هەوادەرکێشراوی دووجەمسەر
Tube current	تەزووی بۆری (تیوب)
Therapy	چارەسەری پزیشکی
Urethrography	میزەڕۆکـێشی
Urography	گورچیلەکـێشی
Vaporize	هـەڵـمین ، بەگـازبوون
Vacuum	بادەرکێشراو ، بۆشـایی
Venography	خـوێنهێنکـێشی
X-Ray beam	گورزە تیشکە ئێکس
X-Ray Intensity	تینی تیشکە ئێکس
X-Ray Quality	برە تیشکە ئێکس
Zonography	نـاوچەکـێشی

کورتکراوەکان

A	Amper
C	Coulomb
CCD	Charge Couple Device
CCU	Camera Control Unit
CT	Computed Tomography
D	Dose
DSA	Digital Subtraction Angiography
E	Energy
f	frequency
Gy	Gray
Hz	Hertz
I	Intensity
IGRT	Insulated Gate Bipol Transistor
Kerma	Kinetic energy released in matter
KV	Kelo Volt
mA	mille Amper
mAs	mille Amper second
mm	mille meter
µm	Micro meter
MV	Mega Volt
PACS	Picture Archiving Communication System
Rad	Radiation Absorbed Dose
s	second
SID	Source Image Distance
Sv	Sievert
t	time
V	Volt

References سەرچاوەکان

سوود لەم سەرچاوانـە وەرگیراوە :

1. ***Radiologic Science for Technologists***
Stewart C. Bushong

2. ***X-Ray Equipment for Student Radiographers***
D. Noreen Chesney & Muriel O. Chesney

3. ***Principles of Diagnostic X-Ray Apparatus***
D.R. Hill

4. ***Diagnostic Radiology / Grainger & Allison***

5. ***Roentgenologyic Anatomy***
W.Frik & U. Goering

6. ***Protection of the Patient in Diagnostic*** Radiology
Annals of the ICRP

7. ***Fundamental physics of Radiology***
W.J. MEREDITH & J.B. MASSEY

8. كميات قياس الجرعات الاشعاعي
د. اختر نجم الدين شمس الدين

9. خولی ڕاهێنـانی بنەماکانی تیشکە ئێکس لە وولاّتی ئەلمانیا

کورتەیەک لەژیان

مەریوان عەلی عەزیز قەفتان

لەدایکبووی سالّی ١٩٥٨

دەرچووی قوتابخانەی سەرەتایی خالدیە سالّی ١٩٧٠

دەرچووی قوتابخانەی ناوەندی و ئامادەیی ئەزمڕ سالّی ١٩٧٦

دەرچووی کۆلێژی ئەندازە بەشی کارەبا/ زانکۆی سلێمانی سالّی ١٩٨٠

سالّی دامەزراندن : ١٩٨٤ / فەرمانگەی تەندروستی سلێمانی

پسپۆری و بواری کارکردن : ئامێری پزیشکی

خولی ڕاهێنان :

- ئامێری تیشکەئێکس جۆری *Shimadzu* / بەغداد سالّی ١٩٨٥
- ئامێری تیشکەئێکس جۆری *Toshiba* / بەغداد سالّی ١٩٨٦
- ئامێری فیزیۆسیراپی / بەغداد سالّی ١٩٨٩
- ئامێری کۆتەری / بەغداد سالّی ١٩٨٩
- ناوەندە سیستمی گازی پزیشکی / یابان سالّی ١٩٨٥
- ئامێری تیشکەئێکس جۆری SIEMENS / ئەلّمانیا سالّی ١٩٩٨
- ئامێری تیشکەئێکس جۆری Wizard / ئیتالّیا سالّی ٢٠٠٣
- ناوەندە سیستمی مۆنیتەری چاودێری دلّ / چین سالّی ٢٠٠٥

بەشداری پێشانگای ئامێری پزیشکی نێودەولّەتی لە ئێران سالّی ٢٠٠٥

بەشداری پێشانگای ئامێری پزیشکی نێودەولّەتی لە کۆریا سالّی ٢٠٠٦

بەرهەمی داهاتوو :

تێکنۆلۆجیای

ئامێری پزیشکی



E- mail : marywan.kaftan@gmail.com
www.marywankaftan.com